

AVIS TRÈS IMPORTANT.

Depuis 1900, toutes les heures sont exprimées en temps moyen civil compté de 0h à 24h et commençant à minuit.

La Table suivante donne la concordance entre le temps moyen civil compté de la façon ordinaire de minuit à midi et de midi à minuit, et le temps moyen civil compté de 0^h à 24^h, à partir de minuit.

h		h	
0	minuit	12	midi
1	1h du matin	13	1h du soir
2	2 —	14	2 —
3	3 —	15	3 —
4	4 —	16	4 —
5	5 —	17	5 —
6	6 —	18	6 —
7	7 —	19	7 —
8	8 —	20	8 —
9	9 —	21	9 —
10	10 —	22	10 —
11	11 —	23	11 —

Nota. — Le Ministère des Postes et Télégraphes ainsi que [illegible] horaires de chemins de fer, particulièrement à l'étranger, [illegible] mode de division du temps pour [illegible] les distinctions de *matin* et de *soir*, [illegible]

ANNUAIRE

POUR L'AN 1911,

PUBLIÉ

PAR LE BUREAU DES LONGITUDES.

Avec des Notices scientifiques.



PARIS,
GAUTHIER-VILLARS,
IMPRIMEUR-LIBRAIRE DU BUREAU DES LONGITUDES,
Quai des Grands-Augustins, 55.



PARIS. — IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS,
Quai des Grands-Augustins, 55.

AVERTISSEMENT.

Le Bureau des Longitudes, institué par la Convention nationale (loi du 7 messidor an III; 25 juin 1795), se compose de treize membres titulaires, savoir : trois membres de l'Académie des Sciences, cinq astronomes, trois membres appartenant au département de la Marine, un membre appartenant au département de la Guerre, un géographe; d'un artiste ayant rang de titulaire; de trois membres en service extraordinaire; d'un membre adjoint et de deux artistes adjoints. En outre, vingt correspondants sont institués près du Bureau des Longitudes, dont douze peuvent être choisis parmi les savants étrangers. (Décrets des 15 mars 1874, 30 avril 1889 et 14 mars 1890.)

Son bureau, nommé chaque année par décret du Président de la République, se compose d'un président, d'un vice-président et d'un secrétaire choisis parmi ses membres titulaires.

Le Bureau des Longitudes rédige et publie, annuellement et trois années à l'avance, la *Connaissance des Temps,* à l'usage des astronomes et des navigateurs, et, depuis 1889, un *Extrait* de la Connaissance des Temps à l'usage des écoles d'hydrographie et des marins du commerce. Il rédige, en outre, des *Annales* ainsi qu'un *Annuaire* qui, aux termes de l'article IX de son règlement, doit être « propre à régler ceux de toute la République ».

Il est institué en vue du perfectionnement des diverses branches de la science astronomique et de leurs applications à la géographie, à la navigation et à la physique du globe, ce qui comprend : 1° les améliorations à introduire dans la construction des instruments astronomiques et dans les méthodes d'observation, soit à terre, soit à la mer; 2° la rédaction des instructions concernant les études sur l'astronomie physique, sur les marées et sur le magnétisme terrestre; 3° l'indication et la préparation des missions jugées par le Bureau utiles au progrès des connaissances actuelles sur la figure de la Terre, la physique du globe ou l'astronomie; 4° l'avancement des théories de la mécanique céleste et de leurs applications; le perfectionnement des Tables du Soleil, de la Lune et des planètes; 5° la rédaction et la publication, dans ses *Annales*, des observations astronomiques importantes, communiquées au Bureau par les voyageurs, astronomes, géographes et marins.

Sur la demande du Gouvernement, le Bureau des Longitudes donne son avis : 1° sur les questions concernant l'organisation et le service des observatoires existants, ainsi que sur la fondation de nouveaux observatoires; 2° sur les missions scientifiques confiées aux navigateurs chargés d'expéditions lointaines.

L'*Annuaire*, dont la publication rentre dans les attributions du Bureau des Longitudes, parut, pour la première fois, en 1796; il se rapportait à l'an V (1796-1797).

Depuis 1900, toutes les dates et heures sont exprimées en temps civil moyen compté de 0^h à 24^h à partir de minuit; la concordance avec l'ancienne division est indiquée sur une Table imprimée sur papier bleu en tête de l'*Annuaire*.

Conformément aux nouvelles dispositions adoptées en 1904, le présent *Annuaire* contient des Tableaux

détaillés relatifs à la Métrologie, aux Monnaies, à la Géographie et à la Statistique, ainsi qu'à la Météorologie, et ne contient pas en revanche de données physiques et chimiques. Ce sera le contraire pour l'*Annuaire de* 1912, qui donnera les Tableaux se rapportant à la Physique et à la Chimie, mais ne contiendra pas ceux relatifs à la Géographie et Statistique, etc., figurant dans le présent Volume. La même alternance sera observée les années suivantes.

Partie astronomique. — En vertu du même principe, on a inséré dans le présent *Annuaire*, les Tables pour le calcul des altitudes par le baromètre, les parallaxes stellaires, les étoiles doubles dont l'orbite a été calculée, les étoiles doubles spectroscopiques, les mouvements propres, et enfin la spectroscopie stellaire, que M. de Gramont a remaniée entièrement. Mais on a supprimé les cadrans solaires, la physique solaire et le Tableau des petites planètes; toutes ces matières seront développées en 1912. Les éléments des grosses planètes et ceux de la Lune ont été ramenés à 1900; on a ajouté les termes séculaires. M. Schulhof a donné une Note très détaillée sur les comètes apparues en 1909 et en particulier sur la comète de Halley. Mais il a fallu renoncer à continuer les Tableaux relatifs aux étoiles variables, dont le nombre s'accroît d'une manière trop rapide.

Partie géographique et statistique. — MM. Levasseur et March ont mis à jour l'ensemble des Tableaux se rapportant à la géographie statistique. dont les données, puisées en grande partie aux sources officielles les plus récentes, offrent un résumé aussi exact que possible de la géographie statistique des divers pays. Le Tableau des positions géographiques contient

maintenant tous les chefs-lieux d'États ou de gouvernements. On a ajouté, pour l'Europe : 1° la population par âge et par sexe des différents États pour 1900; 2° un Tableau des naissances, mariages et décès pour 1900. Dans la partie réservée à la France, il a été ajouté : 1° un Tableau de la superficie et de la population depuis 1801; 2° le mouvement de la population depuis 1801; 3° la population par âge et par sexe d'après les recensements de 1851 à 1901. On y trouve aussi le mouvement de la population de l'Algérie et de la Tunisie, et la progression de la population des villes d'Algérie.

Monnaies. Poids et Mesures. — La partie relative aux monnaies a été refondue par M. Rocques-Desvallées. Les Tableaux ont été revus et tenus à jour.

Dans la Métrologie, on trouvera les poids et mesures du Japon et ceux de la Chine (décret du 29 août 1908). Il a été ajouté aussi une Note sur le *carat métrique*, obligatoire en France à partir du 1er janvier 1911.

Météorologie. — On a ajouté deux Tableaux : 1° température mensuelle à Paris de 1851 à 1910; 2° hauteur mensuelle de la pluie tombée à Paris de 1851 à 1910.

NOTICES.

Note sur la XVIe Conférence de l'Association géodésique internationale, par M. H. Poincaré.

L'éclipse de Soleil du 17 *avril* 1912, par M. G. Bigourdan.

Notice nécrologique sur M. Bouquet de la Grye, par M. H. Poincaré.

Discours prononcés par MM. Poincaré et Baillaud aux funérailles de M. P. Gautier.

La Commission do l'*Annuaire* :

POINCARÉ, Président.
LIPPMANN,
RADAU.



TABLE DES PRINCIPAUX CHAPITRES.

Données géographiques, statistiques, etc.

SIGNES ET ABRÉVIATIONS.

PHASES DE LA LUNE.

● N. L. Nouvelle Lune.	○ P. L. Pleine Lune.
☽ P. Q. Premier Quartier.	☾ D. Q. Dernier Quartier.

ABRÉVIATIONS.

h..	heure.		o. .	degré.	
m.	minute	de temps.	'...	minute	d'arc.
s..	seconde		"...	seconde	

SIGNES DU ZODIAQUE.

			°				°
0	♈	le Bélier......	0	6	♎	la Balance...	180
1	♉	le Taureau...	30	7	♏	le Scorpion..	210
2	♊	les Gémeaux..	60	8	♐	le Sagittaire.	240
3	♋	le Cancer.....	90	9	♑	le Capricorne	270
4	♌	le Lion.......	120	10	♒	le Verseau...	300
5	♍	la Vierge.....	150	11	♓	les Poissons.	330

⊙ le Soleil. | ☾ la Lune.

PLANÈTES.

☿ Mercure.	♂ Mars.	♅ Uranus.
♀ Vénus.	♃ Jupiter.	♆ Neptune.
♁ la Terre.	♄ Saturne.	

ASPECTS.

☌ Conjonction de deux astres qui ont la même longitude.

□ Quadrature de deux astres dont les longitudes diffèrent de 90°.

☍ Opposition de deux astres dont les longitudes diffèrent de 180°.

☊ Nœud ascendant.

☋ Nœud descendant.

ARTICLES PRINCIPAUX
DU CALENDRIER POUR L'AN 1911

Année 1911 du calendrier grégorien, établi en octobre 1582, depuis 328 ans ; elle commence le dimanche 1er janvier.

1911 du calendrier julien, commence 13 jours plus tard, le samedi 14 janvier.

119 du calendrier républicain français, commence le vendredi 23 septembre 1910, et l'an 120 commence le dimanche 24 septembre 1911.

5671 de l'ère des Juifs, commence le mardi 4 octobre 1910, et l'année 5672 commence le samedi 23 septembre 1911.

1328 de l'hégire, calendrier turc, commence le jeudi 13 janvier 1910, l'année 1329 commence le lundi 2 janvier 1911, et l'année 1330 commence le vendredi 22 décembre 1911, suivant l'usage de Constantinople.

1627 du calendrier cophte, commence le dimanche 11 septembre 1910, et l'année 1628 commence le mardi 12 septembre 1911.

47 du 76e cycle du calendrier chinois, commence le jeudi 10 février 1910, et l'année 48 commence le lundi 30 janvier 1911.

6624 de la période julienne.

Éléments du Comput.

Nombre d'or.....	12	Lettre dominicale ..	A
Cycle solaire.....	16	Indiction romaine..	9
Épacte...........	30		

Fêtes mobiles et jours fériés.

1er janvier.	Lundi de la Pent., 5 juin.
Pâques, 16 avril.	Fête Nationale, 14 juillet.
Lundi de Pâques, 17 avril.	Assomption, 15 août.
Ascension, 25 mai.	Toussaint, 1er novembre.
Pentecôte, 4 juin.	Noël, 25 decembre.

ÉPOQUES, DANS L'ANNÉE GRÉGORIENNE 1911, des fêtes du calendrier

RUSSE (julien)	ISRAÉLITE	MUSULMAN	DATES GRÉGORIENN
		Jour de l'an	Lun. 2 jan
Noël			Sam. 7 jan
	Jeûne de Tébeth		Mar. 10 jan
J. de l'an			Sam. 14 jan
Épiph.			Jeu. 19 jan
Septuag.			Dim. 19 fév
Cendres			Mer. 8 ma
	Jeûne d'Esther	Naiss. du Proph.	Lun. 13 ma
	Pourim		Mar. 14 ma
Annonc.			Ven. 7 avı
	Pâques		Jeu. 13 avı
Pâques			Dim. 23 av
St-Georg.			Sam. 6 ma
Ascens.			Jeu. 1 jui
	Pentecôte		Ven. 2 ju
Trinité			Dim. 11 ju
Toussaint			Dim. 18 ju
N. s^{t} J.-B.			Ven. 7 ju
	J^{ne} de Tamouz		Jeu. 13 ju
		Asc. du Proph.	Lun. 24 ju
	Jeûne d'Ab		Jeu. 3 ac
Transfig.			Sam. 19 ac
		1er ramadan	Sam. 26 ac
Nat. N.-D.			Jeu. 21 se
	Nouvel an		Sam. 23 se
		30 ramadan	Dim. 24 se
	J^{ne} de Guedaliah	Grand Beïram	Lun. 25 se
	Expiation		Lun. 2 o
	Tabernacles		Sam. 7 o
	Allégresse		Dim. 15 o
		Petit Beïram	Sam. 2
Présent.			Lun. 4 d
Ste-Cath.			Jeu. 7 d
Avent			Dim. 10 d
	Dédicace		Sam. 16
		Jour de l'an	Ven. 22
	Jeûne de Tébeth		Dim. 31

ANNUAIRE POUR L'ANNÉE GRÉGORIENNE 1911.

Dans les Tableaux qui suivent, les dates sont exprimées en *temps moyen civil* de Paris, dont le jour commence à minuit moyen et se compte sans interruption de 0^h à 24^h (1).

Le temps moyen civil à midi vrai est l'heure qu'une pendule bien réglée sur le temps moyen doit marquer lorsque le centre du Soleil vrai est au méridien de Paris, lorsqu'il est midi au *cadran solaire*.

A midi vrai, l'heure vraie est toujours 12 heures ; mais l'heure moyenne ou le temps moyen à midi vrai peut être au-dessus ou au-dessous de 12 heures d'environ un quart d'heure. L'heure moyenne à midi vrai tient, à 1 minute ou 2 près, le milieu entre les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil.

La Lune a un grand mouvement propre, d'occident en orient, qui retarde sans cesse son retour au méridien. Le temps qui s'écoule entre deux passages consécutifs de la Lune au méridien est en moyenne de $24^h 50^m 30^s$. Le passage retarde donc d'un jour au suivant d'environ 50^m. C'est par suite de ce retard que l'on ne trouve pas de passage de la Lune au méridien, de lever ou de coucher, pour certains jours. Ainsi le 14 janvier il n'y a pas de passage de la Lune au méridien, ce qu'indique le trait horizontal. On voit de même que le 21 janvier il n'y a pas de lever de la Lune et que le 8 il n'y a pas de coucher.

Les données fournies dans ces tableaux se rapportent au centre des astres et les levers et couchers à l'horizon vrai de Paris ; pour les planètes, l'unité de distance est la distance moyenne de la Terre au Soleil.

(1) Il importe de remarquer ce changement : depuis 1900, le jour civil n'est plus, comme précédemment, partagé en deux parties de douze heures chacune.

Jour du mois		JANVIER 1911	SOLEIL. — Janvier 1911.				
			LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. australe à midi moyen
			m	h m s	h m	h m	° ′
1	D.	Circoncision.....	7.56	12. 3.19	16.11	18.43	—23. 5
2	L.	S. Macaire.......	7.56	12. 3.48	16.12	18.48	—23. 0
3	M.	Ste Geneviève....	7.56	12. 4.16	16.13	18.52	—22.54
4	M.	S. Rigobert......	7.56	12. 4.44	16.14	18.57	—22.49
5	J.	S. Siméon Stylite.	7.55	12. 5.11	16.15	19. 1	—22.43
6	V.	Epiphanie........	7.55	12. 5.38	16.16	19. 5	—22.36
7	S.	*Noces*............	7.55	12. 6. 5	16.17	19.10	—22.29
8	[1] D.	S. Lucien, m.....	7.55	12. 6.31	16.18	19.14	—22.21
9	L.	S. Julien, m......	7.54	12. 6.56	16.19	19.19	—22.13
10	M.	S. Guillaume.....	7.54	12. 7.21	16.21	19.23	—22. 5
11	M.	S. Théodose le C.	7.53	12. 7.46	16.23	19.27	—21.56
12	J.	S. Arcade........	7.53	12. 8.10	16.24	19.32	—21.47
13	V.	Bapt. de J.-C.....	7.53	12. 8.33	16.25	19.36	—21.37
14	S.	S. Hilaire........	7.52	12. 8.55	16.26	19.40	—21.27
15	[2] D.	S. Maur...........	7.52	12. 9.17	16.28	19.45	—21.17
16	L.	S. Marcel, pape...	7.51	12. 9.39	16.29	19.49	—21. 6
17	M.	S. Antoine	7.50	12. 9.59	16.31	19.53	—20.55
18	M.	Ch. de S. Pierre..	7.49	12.10.19	16.32	19.57	—20.43
19	J.	S. Pontien........	7.48	12.10.38	16.34	20. 2	—20.31
20	V.	S. Sébastien......	7.47	12.10.57	16.35	20. 6	—20.18
21	S.	Ste Agnès........	7.46	12.11.15	16.37	20.10	—20. 5
22	D.	S. Vincent.......	7.45	12.11.32	16.38	20.14	—19.52
23	[3] L.	S. Raymond......	7.44	12.11.48	16.40	20.19	—19.38
24	M.	S. Babylas, év....	7.43	12.12. 3	16.41	20.23	—19.24
25	M.	Conv. de S. Paul.	7.42	12.12.18	16.43	20.27	—19.10
26	J.	S. Polycarpe, év..	7.41	12.12.32	16.44	20.31	—18.55
27	V.	S. Jean Chrysost.	7.40	12.12.45	16.46	20.35	—18.40
28	S.	S. Charlemagne...	7.39	12.12.58	16.48	20.39	—18.25
29	D.	S. Franç. de Sales	7.38	12.13. 9	16.49	20.44	—18. 9
30	[4] L.	Ste Bathilde......	7.36	12.13.20	16.51	20.48	—17.53
31	M.	Ste Marcelle......	7.35	12.13.30	16.52	20.52	—17.37

Le jour est de 8h 15m le 1er et de 9h 17m le 31.
Il croît pendant ce mois de 1h 2m.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Janvier 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil — Lever	Passage au méridien	Coucher	Jour	A minuit moyen — Ascension droite	Déclinaison	Parallaxe
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	9. 2	12.47	16.35	2	18.58	−26.59	54.45
2	9.42	13.39	17.42	3	19.53	−25.43	55. 7
3	10.12	14.29	18.55	4	20.46	−23.11	55.32
4	10.36	15.18	20.10	5	21.38	−19.31	56. 0
5	10.55	16. 4	21.25	6	22.28	−14.53	56.31
6	11.13	16.50	22.40	7	23.17	− 9.31	57. 5
7	11.30	17.35	23.56	8	0. 5	− 3.37	57.42
8	11.46	18.22	——	9	0.53	+ 2.34	58.20
9	12. 5	19.12	1.15	10	1.43	+ 8.45	58.58
10	12.27	20. 6	2.37	11	2.35	+14.39	59.34
11	12.56	21. 4	4. 3	12	3.32	+19.51	60. 5
12	13.36	22. 7	5.28	13	4.33	+23.56	60.25
13	14.30	23.13	6.47	14	5.37	+26.28	60.33
14	15.40	——	7.53	15	6.44	+27. 6	60.25
15	17. 1	0.17	8.43	16	7.49	+25.49	60. 2
16	18.23	1.18	9.19	17	8.52	+22.49	59.26
17	19.44	2.13	9.45	18	9.49	+18.30	58.39
18	21. 0	3. 3	10. 5	19	10.42	+13.19	57.47
19	22.13	3.49	10.22	20	11.31	+ 7.40	56.54
20	23.23	4.32	10.37	21	12.17	+ 1.53	56. 5
21	——	5.14	10.52	22	13. 2	− 3.49	55.22
22	0.32	5.55	11. 7	23	13.46	− 9.15	54.49
23	1.40	6.37	11.24	24	14.30	−14.15	54.25
24	2.49	7.21	11.45	25	15.16	−18.40	54.12
25	3.57	8. 7	12.11	26	16. 4	−22.20	54. 9
26	5. 3	8.56	12.44	27	16.55	−25. 5	54.15
27	6. 5	9.47	13.28	28	17.47	−26.45	54.29
28	6.58	10.40	14.24	29	18.42	−27. 9	54.50
29	7.41	11.33	15.30	30	19.37	−26.14	55.15
30	8.14	12.24	16.42	1	20.31	−23.59	55.44
31	8.40	13.14	17.58	2	21.24	−20.31	56.14

P. Q. le 8 à $6^h 29^m$ | D. Q. le 22 à $6^h 30^m$
P. L. le 14 à $22^h 35^m$ | N. L. le 30 à $9^h 54^m$

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

SOLEIL. — Février 1911.

Jour du mois	FÉVRIER 1911	LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. australe à midi moyen
		h m	h m s	h m	h m	
1	M. S. Ignace.........	7.34	12.13.39	16.54	20.56	−17.20
2	J. PURIFICATION.....	7.33	12.13.48	16.56	21. 0	−17. 3
3	V. S. Blaise.........	7.31	12.13.55	16.57	21. 4	−16.46
4	S. S. Gilbert........	7.30	12.14. 2	16.59	21. 8	−16.28
5	5 D. Ste Agathe.......	7.28	12.14. 8	17. 1	21.12	−16.10
6	L. S. Vaast..........	7.26	12.14.13	17. 2	21.16	−15.52
7	M. S. Romuald......	7.25	12.14.17	17. 4	21.20	−15.34
8	M. S. Jean de Matha.	7.23	12.14.20	17. 5	21.24	−15.15
9	J. Ste Apolline......	7.22	12.14.22	17. 7	21.28	−14.56
10	V. Ste Scholastique..	7.21	12.14.24	17. 9	21.32	−14.37
11	S. S. Séverin	7.19	12.14.25	17.11	21.36	−14.18
12	D. *Septuagésime*...	7.17	12.14.25	17.12	21.40	−13.58
13	L. S. Lezin.........	7.16	12.14.24	17.14	21.44	−13.38
14	M. S. Valentin.......	7.14	12.14.23	17.16	21.48	−13.18
15	M. SS. Faustin, Jovite	7.12	12.14.21	17.17	21.52	−12.58
16	J. S. Onésime	7.10	12.14.18	17.19	21.56	−12.37
17	V. S. Théodule	7. 9	12.14.14	17.21	22. 0	−12.17
18	S. S. Siméon, év.....	7. 7	12.14.10	17.22	22. 3	−11.56
19	D. *Sexagesime*.....	7. 5	12.14. 5	17.24	22. 7	−11.34
20	L. S. Eucher, év....	7. 3	12.13.59	17.25	22.11	−11.13
21	M. S. Pépin.........	7. 1	12.13.53	17.27	22.15	−10.52
22	M. Ste Isabelle......	7. 0	12.13.46	17.29	22.19	−10.30
23	J. S. Mérault, abbé.	6.58	12.13.39	17.30	22.23	−10. 8
24	V S. Mathias.......	6.56	12.13.30	17.32	22.26	− 9.46
25	S. S. Taraise........	6.54	12.13.22	17.34	22.30	− 9.24
26	D. *Quinquagésime*.	6.52	12.13.12	17.35	22.34	− 9. 2
27	L Ste Honorine.....	6.50	12.13. 2	17.37	22.38	− 8.39
28	M. *Mardi gras*.....	6.48	12.12.52	17.38	22.42	− 8.17

Le jour est de $9^h 20^m$ le 1er et de $10^h 50^m$ le 28.
Il croît pendant ce mois de $1^h 30^m$.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Février 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil			Jour	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	9. 2	14. 2	19.14	3	22.15	−16. 0	56.44
2	9.20	14.48	20.30	4	23. 5	−10.40	57.13
3	9.36	15.34	21.47	5	23.53	− 4.47	57.40
4	9.52	16.20	23. 5	6	0.42	+ 1.24	58. 6
5	10.10	17. 8	——	7	1.31	+ 7.36	58.30
6	10.30	17.59	0.25	8	2.22	+13.31	58.52
7	10.56	18.55	1.47	9	3.16	+18.49	59.11
8	11.30	19.54	3.10	10	4.14	+23. 6	59.26
9	12.16	20.56	4.30	11	5.16	+26. 1	59.35
10	13.18	22. 0	5.39	12	6.20	+27.14	59.37
11	14.32	23. 1	6.34	13	7.24	+26.37	59.29
12	15.54	23.58	7.15	14	8.27	+24.15	59.12
13	17.16	——	7.44	15	9.26	+20.24	58.44
14	18.35	0.50	8. 7	16	10.20	+15.29	58. 8
15	19.51	1.39	8.25	17	11.11	+ 9.54	57.27
16	21. 4	2.24	8.41	18	11.59	+ 4. 1	56.44
17	22.14	3. 6	8.56	19	12.44	− 1.52	56. 1
18	23.24	3.48	9.11	20	13.29	− 7.33	55.23
19	——	4.31	9.27	21	14.14	−12.49	54.52
20	0.34	5.14	9.46	22	15. 0	−17.31	54.29
21	1.43	6. 0	10.10	23	15.48	−21.28	54.16
22	2.51	6.48	10.40	24	16.38	−24.32	54.14
23	3.54	7.38	11.20	25	17.29	−26.33	54.23
24	4.50	8.30	12.10	26	18.23	−27.22	54.41
25	5.37	9.23	13.12	27	19.18	−26.52	55. 7
26	6.14	10.15	14.23	28	20.12	−25. 1	55.40
27	6.43	11. 6	15.38	29	21. 6	−21.54	56.17
28	7. 6	11.55	16.56	30	21.58	−17.37	56.56

P. Q. le 6 à 15h 37m
P. L. le 13 à 10h 46m

D. Q. le 21 à 3h 53m

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

Jour du mois	MARS 1911	SOLEIL. — Mars 1911. LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. australe ou boréale à midi moyen
		h m	h m s	h m	h m	° ′
1	**M.** *Les Cendres*....	6.46	12.12.41	17.40	22.45	— 7.54
2	**J.** S. Simplice......	6.44	12.12.29	17.42	22.49	— 7.31
3	**V.** Ste Cunégonde...	6.42	12.12.17	17.43	22.53	— 7. 9
4	**S.** S. Casimir.......	6.40	12.12. 5	17.45	22.57	— 6.46
5	**¹D.** *Quadragésime*..	6.38	12.11.52	17.46	23. 0	— 6.23
6	**L.** Ste Colette......	6.36	12.11.38	17.48	23. 4	— 5.59
7	**M.** S. Thomas d'Aq..	6.34	12.11.24	17.50	23. 8	— 5.36
8	**M.** S. Philémon.Q.T.	6.32	12.11.10	17.51	23.11	— 5.13
9	**J.** Ste Françoise....	6.30	12.10.55	17.53	23.15	— 4.49
10	**V.** S. Doctrovée, ab.	6.28	12.10.40	17.54	23.19	— 4.26
11	**S.** S. Euloge........	6.26	12.10.24	17.56	23.22	— 4. 3
12	**²D.** *Reminiscere*....	6.24	12.10. 8	17.57	23.26	— 3.39
13	**L.** Ste Euphrasie....	6.22	12. 9.52	17.59	23.30	— 3.15
14	**M.** S. Lubin, év....	6.20	12. 9.36	18. 1	23.33	— 2.52
15	**M.** S. Longin, m....	6.18	12. 9.19	18. 2	23.37	— 2.28
16	**J.** S. Cyriaque.....	6.16	12. 9. 2	18. 4	23.41	— 2. 5
17	**V.** S. Patrice.......	6.14	12. 8.45	18. 6	23.44	— 1.41
18	**S.** S. Alexandre.....	6.12	12. 8.27	18. 8	23.48	— 1.17
19	**³D.** *Oculi*...........	6. 9	12. 8. 9	18. 9	23.52	— 0.53
20	**L.** S. Joachim.......	6. 7	12. 7.52	18.10	23.55	— 0.30
21	**M.** S. Benoît.........	6. 5	12. 7.34	18.11	23.59	— 0. 6
22	**M.** S. Epaphrodite...	6. 3	12. 7.16	18.12	0. 3	+ 0.18
23	**J.** S. Victorien.....	6. 1	12. 6.58	18.14	0. 6	+ 0.41
24	**V.** S. Simon, m.....	5.59	12. 6.39	18.15	0.10	+ 1. 5
25	**S.** *Annonciation*...	5.57	12. 6.21	18.17	0.14	+ 1.29
26	**⁴D.** *Lætare*.........	5.55	12. 6. 3	18.18	0.17	+ 1.52
27	**L.** S. Rupert, év....	5.53	12. 5.44	18.20	0.21	+ 2.16
28	**M.** S. Gontran, roi..	5.51	12. 5.26	18.21	0.25	+ 2.39
29	**M.** S. Eustase, abbé..	5.49	12. 5. 8	18.23	0.28	+ 3. 3
30	**J.** S. Rieul.........	5.46	12. 4.50	18.24	0.32	+ 3.26
31	**V.** Ste Balbine......	5.44	12. 4.31	18.26	0.35	+ 3.50

Le jour est de 10^{h}54^m le 1er et de 12^{h}42^m le 31.
Il croît pendant ce mois de 1^{h}48^m.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Mars 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil: Lever	Passage au méridien	Coucher	Jour	A minuit moyen: Ascension droite	Déclinaison	Parallaxe
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	7.25	12.43	18.14	1	22.49	−12.24	57.33
2	7.42	13.30	19.32	2	23.39	− 6.29	58. 6
3	7.58	14.17	20.52	3	0.28	− 0.10	58.34
4	8.15	15. 5	22.13	4	1.18	+ 6.14	58.55
5	8.35	15.56	23.36	5	2. 9	+12.24	59. 8
6	8.58	16.50	——	6	3. 3	+17.56	59.15
7	9.29	17.48	1. 0	7	4. 1	+22.30	59.16
8	10.11	18.49	2.21	8	5. 1	+25.44	59.12
9	11. 7	19.51	3.32	9	6. 4	+27.20	59. 4
10	12.16	20.51	4.31	10	7. 7	+27.10	58.52
11	13.34	21.48	5.14	11	8. 9	+25.16	58.35
12	14.54	22.41	5.46	12	9. 7	+21.53	58.14
13	16.13	23.30	6.10	13	10. 2	+17.19	57.49
14	17.30	——	6.29	14	10.53	+11.58	57.19
15	18.44	0.16	6.46	15	11.41	+ 6.10	56.47
16	19.55	0.59	7. 1	16	12.27	+ 0.13	56.13
17	21. 6	1.42	7.15	17	13.13	− 5.38	55.40
18	22.17	2.24	7.31	18	13.58	−11. 8	55. 9
19	23.27	3. 8	7.49	19	14.44	−16. 8	54.43
20	——	3.53	8.10	20	15.31	−20.25	54.25
21	0.36	4.40	8.37	21	16.20	−23.50	54.15
22	1.42	5.29	9.12	22	17.11	−26.13	54.14
23	2.42	6.20	9.58	23	18. 4	−27.27	54.24
24	3.32	7.12	10.55	24	18.58	−27.24	54.44
25	4.12	8. 4	12. 1	25	19.53	−26. 2	55.14
26	4.44	8.55	13.14	26	20.46	−23.22	55.52
27	5. 8	9.45	14.31	27	21.38	−19.31	56.37
28	5.28	10.33	15.50	28	22.30	−14.36	57.24
29	5.46	11.20	17. 9	29	23.20	− 8.52	58.11
30	6. 3	12. 8	18.29	1	0.10	− 2.33	58.54
31	6.20	12.57	19.52	2	1. 0	+ 4. 2	59.28

N. L. le 1 à $0^h 40^m$
P. Q. le 7 à $23^h 10^m$
P. L. le 15 à $0^h 7^m$
D. Q. le 23 à $0^h 35^m$
N. L. le 30 à $12^h 47^m$

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

Jour du mois	AVRIL 1911		SOLEIL. — Avril 1911. LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. boréale à midi moyen.
			h m	h m s	h m	h m	° '
1	S.	S. Valéry	5.42	12. 4.13	18.27	0.39	+ 4.13
2	D.	*Passion*	5.40	12. 3.55	18.29	0.43	+ 4.36
3	L.	S. Richard	5.38	12. 3.37	18.30	0.46	+ 4.59
4	M.	S. Ambroise	5.36	12. 3.19	18.32	0.50	+ 5.22
5	M.	Ste Irène, v. m.	5.34	12. 3. 2	18.33	0.54	+ 5.45
6	J.	S. Célestin, pape	5.32	12. 2.44	18.35	0.57	+ 6. 8
7	V.	S. Hégésippe	5.30	12. 2.27	18.36	1. 1	+ 6.31
8	S.	S. Edèse	5.28	12. 2.10	18.38	1. 5	+ 6.53
9	D.	*Rameaux*	5.26	12. 1.53	18.39	1. 8	+ 7.16
10	L.	S. Fulbert	5.24	12. 1.36	18.41	1.12	+ 7.38
11	M.	S. Léon le Grand	5.22	12. 1.19	18.42	1.16	+ 8. 1
12	M.	S. Jules, pape	5.20	12. 1. 3	18.44	1.19	+ 8.22
13	J.	S. Justin	5.18	12. 0.47	18.45	1.23	+ 8.44
14	V.	*Vendredi Saint*	5.16	12. 0.31	18.47	1.27	+ 9. 6
15	S.	S. Paterne	5.14	12. 0.16	18.48	1.30	+ 9.28
16	D.	PAQUES	5.12	12. 0. 1	18.50	1.34	+ 9.49
17	L.	S. Anicet	5.10	11.59.47	18.51	1.38	+10.10
18	M.	S. Parfait	5. 8	11.59.32	18.53	1.41	+10.32
19	M.	S. Timon	5. 6	11.59.18	18.54	1.45	+10.53
20	J.	S. Théotime, év.	5. 4	11.59. 5	18.56	1.49	+11.13
21	V.	S. Anselme	5. 2	11.58.52	18.57	1.53	+11.34
22	S.	S. Soter, pape	5. 0	11.58.39	18.59	1.56	+11.54
23	[1]D.	*Quasimodo*	4.58	11.58.27	19. 0	2. 0	+12.15
24	L.	Ste Beuve	4.56	11.58.16	19. 2	2. 4	+12.35
25	M.	S. Marc, évang.	4.54	11.58. 5	19. 3	2. 8	+12.55
26	M.	S. Clet, pape	4.53	11.57.54	19. 5	2.11	+13.14
27	J.	S. Anthime, év.	4.51	11.57.44	19. 6	2.15	+13.34
28	V.	S. Vital	4.49	11.57.34	19. 7	2.19	+13.53
29	S.	S. Robert, abbé	4.47	11.57.25	19. 9	2.23	+14.12
30	[2]D.	S. Eutrope	4.45	11.57.16	19.10	2.26	+14.31

Le jour est de 12h45m le 1er et de 14h25m le 30.
Il croît pendant ce mois de 1h40m.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Avril 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil — Lever	Passage au méridien	Coucher	Jour	A minuit moyen — Ascension droite	Déclinaison	Parallaxe
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	6.38	13.48	21.17	3	1.52	+10.31	59.51
2	7. 1	14.43	22.44	4	2.47	+16.30	60. 1
3	7.29	15.41	——	5	3.45	+21.32	59.59
4	8. 8	16.42	0. 9	6	4.46	+25.15	59.47
5	9. 0	17.45	1.26	7	5.49	+27.17	59.27
6	10. 5	18.46	2.29	8	6.53	+27.31	59. 1
7	11.21	19.44	3.16	9	7.55	+25.59	58.32
8	12.40	20.37	3.51	10	8.54	+22.56	58. 1
9	13.59	21.26	4.16	11	9.49	+18.40	57.31
10	15.15	22.12	4.36	12	10.40	+13.34	57. 0
11	16.28	22.55	4.53	13	11.28	+ 7.56	56.31
12	17.40	23.38	5. 7	14	12.13	+ 2. 3	56. 2
13	18.51	——	5.21	15	12.58	— 3.49	55.34
14	20. 1	0.20	5.36	16	13.43	— 9.27	55. 8
15	21.12	1. 2	5.53	17	14.29	—14.38	54.45
16	22.22	1.47	6.13	18	15.15	—19.12	54.27
17	23.30	2.33	6.37	19	16. 4	—22.56	54.14
18	——	3.22	7. 9	20	16.55	—25.41	54. 7
19	0.32	4.12	7.50	21	17.47	—27.18	54. 9
20	1.26	5. 4	8.42	22	18.41	—27.40	54.20
21	2.10	5.55	9.44	23	19.34	—26.45	54.41
22	2.44	6.45	10.53	24	20.27	—24.33	55.12
23	3.11	7.34	12. 8	25	21.19	—21.10	55.52
24	3.32	8.22	13.24	26	22.10	—16.43	56.40
25	3.50	9. 9	14.41	27	22.59	—11.21	57.33
26	4. 7	9.56	16. 0	28	23.49	— 5.18	58.27
27	4.23	10.44	17.22	29	0.38	+ 1.12	59.19
28	4.41	11.34	18.47	1	1.30	+ 7.49	60. 3
29	5. 1	12.29	20.16	2	2.24	+14.10	60.34
30	5.28	13.27	21.45	3	3.22	+19.47	60.49

P. Q. le 6 à $6^h\ 4^m$ | **D. Q.** le 21 à $18^h 45^m$
P. L. le 13 à $14^h 45^m$ | **N. L.** le 28 à $22^h 34^m$

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

Jour du mois.	MAI 1911		SOLEIL. — Mai 1911. LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. boréale à midi moyen
			h m	h m s	h m	h m	° ′
1	L.	SS. Jacq. et Philip.	4.44	11.57. 8	19.12	2.30	+14.49
2	M.	S. Athanase.. ...	4.42	11.57. 0	19.13	2.34	+15. 7
3	M.	Inv. Ste Croix....	4.40	11.56.53	19.15	2.38	+15.25
4	J.	Ste Monique.....	4.38	11.56.47	19.16	2.42	+15.43
5	V.	Conv. St Augustin	4.37	11.56.41	19.18	2.46	+16. 1
6	S.	S. Jean P.-Latine	4.35	11.56.35	19.19	2.49	+16.18
7	3D.	S. Stanislas......	4.33	11.56.30	19.20	2.53	+16.35
8	L.	S. Désiré, év......	4.32	11.56.26	19.22	2.57	+16.51
9	M.	S. Grégoire de Naz	4.30	11.56.22	19.23	3. 1	+17. 8
10	M.	S. Gordien.......	4.29	11.56.19	19.25	3. 5	+17.24
11	J.	S. Mamert.......	4.27	11.56.16	19.26	3. 9	+17.40
12	V.	S. Epiphane......	4.26	11.56.14	19.27	3.13	+17.55
13	S.	S. Servais.......	4.25	11.56 12	19.29	3.17	+18.10
14	4D.	S. Pacôme.......	4.23	11.56.11	19.30	3.21	+18.25
15	L.	S. Isidore........	4.22	11.56.11	19.31	3.25	+18.40
16	M.	S. Honoré........	4.21	11.56.11	19.33	3.28	+18.54
17	M.	S. Pascal.........	4.19	11.56.12	19.34	3.32	+19. 9
18	J.	S. Venant, m.....	4.18	11.56.13	19.35	3.36	+19.22
19	V.	S. Yves..........	4.17	11.56.15	19.37	3.40	+19.35
20	S.	S. Bernardin.....	4.15	11.56.17	19.38	3.44	+19.48
21	5D.	S. Hospice.......	4.14	11.56.20	19.39	3.48	+20. 1
22	L.	*Rogations*	4.13	11.56.24	19.40	3.52	+20.13
23	M.	S. Didier.........	4.12	11.56.28	19.42	3.56	+20.25
24	M.	S. Donatien......	4.11	11.56.33	19.43	4. 0	+20.37
25	J.	ASCENSION.. ..	4.10	11.56.38	19.44	4. 4	+20.48
26	V.	S. Zacharie, év..	4. 9	11.56.44	19.45	4. 8	+20.59
27	S.	S. Hildevert.. ...	4. 8	11.56.50	19.46	4.12	+21. 9
28	6D.	S. Germain, év..	4. 7	11.56.57	19.47	4.17	+21.19
29	L.	S. Maximin.......	4. 6	11.57. 4	19.49	4.21	+21.29
30	M.	S. Ferdinand....	4. 5	11.57.11	19.50	4.25	+21.39
31	M.	Ste Pétronille....	4. 5	11.57.20	19.51	4.29	+21.48

Le jour est de $14^h\,28^m$ le 1er et de $15^h\,46^m$ le 31.
Il croît pendant ce mois de $1^h\,18^m$.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Mai 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil			Jour	A minuit moyen		
	Lever	Passage au méridien	Coucher		Ascension droite	Déclinaison	Parallaxe
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	6. 3	14.30	23. 9	4	4.24	+24.10	60.47
2	6.51	15.34	——	5	5.29	+26.53	60.29
3	7.53	16.38	0.21	6	6.35	+27.42	59.59
4	9. 8	17.39	1.15	7	7.39	+26.36	59.20
5	10.28	18.34	1.54	8	8.40	+23.50	58.36
6	11.48	19.25	2.22	9	9.36	+19.46	57.52
7	13. 5	20.11	2.44	10	10.28	+14.49	57.10
8	14.18	20.54	3. 1	11	11.17	+ 9.18	56.31
9	15.29	21.36	3.16	12	12. 2	+ 3.31	55.57
10	16.39	22.18	3.30	13	12.47	— 2.19	55.27
11	17.49	23. 0	3.44	14	13.31	— 7.58	55. 1
12	18.59	23.43	3.59	15	14.16	—13.15	54.39
13	20.10	——	4.17	16	15. 2	—17.59	54.22
14	21.19	0.29	4.40	17	15.50	—21.58	54.10
15	22.23	1.17	5. 9	18	16.40	—25. 1	54. 2
16	23.20	2. 6	5.47	19	17.32	—26.58	54. 1
17	——	2.58	6.35	20	18.26	—27.41	54. 6
18	0. 7	3.49	7.33	21	19.19	—27. 7	54.18
19	0.44	4.39	8.39	22	20.12	—25.18	54.38
20	1.13	5.28	9.50	23	21. 3	—22.19	55. 8
21	1.36	6.15	11. 4	24	21.53	—18.16	55.46
22	1.54	7. 1	12.19	25	22.42	—13.19	56.33
23	2.10	7.46	13.35	26	23.30	— 7.39	57.26
24	2.27	8.32	14.53	27	0.18	— 1.28	58.23
25	2.43	9.20	16.15	28	1. 8	+ 5. 0	59.19
26	3. 2	10.12	17.41	29	2. 0	+11.26	60.10
27	3.25	11. 8	19.11	30	2.56	+17.24	60.50
28	3.55	12. 9	20.40	1	3.57	+22.25	61.13
29	4.37	13.15	22. 1	2	5. 2	+25.56	61.18
30	5.35	14.22	23. 5	3	6. 9	+27.34	61. 3
31	6.48	15.26	23.52	4	7.17	+27. 9	60.31

P. Q. le 5 à 13^{h}23^m | D. Q. le 21 à 9^{h}32^m
P. L. le 13 à 6^{h}19^m | N. L. le 28 à 6^{h}33^m

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

SOLEIL. — Juin 1911.

Jour du mois		JUIN 1911	LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. boréale à midi moyen
			h m	h m s	h m	h m	° ′
1	J.	S. Pamphile, m....	4. 4	11.57.28	19.52	4.33	+21.56
2	V.	S. Pothin, év.....	4. 3	11.57.37	19.53	4.37	+22. 5
3	S.	Ste Clotilde......	4. 3	11.57.46	19.54	4.41	+22.13
4	D.	PENTECOTE	4. 2	11.57.56	19.54	4.45	+22.20
5	L.	S. Boniface........	4. 1	11.58. 6	19.55	4.49	+22.27
6	M.	S. Claude, év......	4. 1	11.58.16	19.56	4.53	+22.34
7	M.	S.Mériadec,év.QT	4. 0	11.58.27	19.57	4.57	+22.40
8	J.	S. Médard........	4. 0	11.58.38	19.58	5. 2	+22.46
9	V.	Ste Pélagie	3.59	11.58.49	19.58	5. 6	+22.52
10	S.	S. Landry.........	3.59	11.59. 0	19.59	5.10	+22.57
11	[1]D.	*Trinité*..........	3.59	11.59.12	20. 0	5.14	+23. 2
12	L.	Ste Olympe	3.59	11.59.24	20. 1	5.18	+23. 6
13	M.	S. Antoine de Pad.	3.58	11.59.36	20. 1	5.22	+23.10
14	M.	S. Basile-le-Grand	3.58	11.59.48	20. 2	5.26	+23.14
15	J.	*Fête-Dieu*	3.58	12. 0. 1	20. 2	5.31	+23.17
16	V.	S. François Régis.	3.58	12. 0.13	20. 3	5.35	+23.20
17	S.	S. Avit...........	3.58	12. 0.26	20. 3	5.39	+23.22
18	[2]D.	Ste Marine.......	3.58	12. 0.39	20. 4	5.43	+23.24
19	L.	SS. Gerv. et Prot.	3.58	12. 0.52	20. 4	5.47	+23.25
20	M.	S. Sylvère...... .	3.58	12. 1. 5	20. 4	5.51	+23.26
21	M.	S. Raoul, év......	3.58	12. 1.18	20. 5	5.56	+23.27
22	J.	S. Paulin.........	3.58	12. 1.31	20. 5	6. 0	+23.27
23	V.	Ste Agrippine....	3.58	12. 1.44	20. 5	6. 4	+23.27
24	S.	Nat. S.Jean-Bapt.	3.59	12. 1.57	20. 5	6. 8	+23.26
25	D.	S. Prosper	3.59	12. 2.10	20. 5	6.12	+23.25
26	L.	S. Babolein	3.59	12. 2.23	20. 5	6.16	+23.24
27	M.	S. Crescent	4. 0	12. 2.36	20. 5	6.20	+23.22
28	M.	S. Irénée, év.....	4. 0	12. 2.49	20. 5	6.25	+23.20
29	J.	SS. Pierre et Paul.	4. 1	12. 3. 1	20. 5	6.29	+23.17
30	V.	S. Martial	4. 1	12. 3.13	20. 5	6.33	+23.14

Le jour est de $15^h 48^m$ le 1er, de $16^h 7^m$ le 21 et de $16^h 4^m$ le 30.
Il croît de 19^m du 1er au 21 et décroît de 3^m du 21 au 30.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Juin 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil — LEVER	Temps moyen civil — PASSAGE au méridien	Temps moyen civil — COUCHER	JOUR	A minuit moyen — ASCENSION droite	A minuit moyen — DÉCLINAISON	A minuit moyen — PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	8.10	16.26	—	5	8.21	+24.50	59.47
2	9.33	17.20	0.25	6	9.20	+21. 0	58.55
3	10.53	18. 9	0.49	7	10.15	+16. 8	58. 1
4	12. 8	18.54	1. 7	8	11. 5	+10.38	57.10
5	13.20	19.36	1.23	9	11.52	+ 4.50	56.23
6	14.31	20.17	1.37	10	12.36	— 1. 1	55.42
7	15.40	20.59	1.52	11	13.21	— 6.43	55. 8
8	16.49	21.42	2. 7	12	14. 5	—12. 4	54.41
9	17.59	22.26	2.24	13	14.51	—16.54	54.22
10	19. 9	23.13	2.45	14	15.38	—21. 3	54. 8
11	20.15	—	3.11	15	16.27	—24.19	54. 0
12	21.15	0. 2	3.46	16	17.19	—26.32	53.58
13	22. 5	0.53	4.31	17	18.12	—27.33	54. 1
14	22.45	1.45	5.26	18	19. 6	—27.18	54. 9
15	23.16	2.35	6.30	19	19.59	—25.47	54.23
16	23.40	3.24	7.40	20	20.50	—23. 4	54.44
17	—	4.11	8.52	21	21.40	—19.18	55.12
18	0. 0	4.57	10. 5	22	22.28	—14.38	55.47
19	0.17	5.41	11.18	23	23.15	— 9.16	56.29
20	0.32	6.25	12.33	24	0. 2	— 3.23	57.17
21	0.47	7.11	13.50	25	0.49	+ 2.49	58. 9
22	1. 4	7.59	15.12	26	1.39	+ 9. 6	59. 3
23	1.24	8.51	16.38	27	2.32	+15. 7	59.54
24	1.50	9.49	18. 6	28	3.30	+20.27	60.37
25	2.25	10.52	19.32	29	4.32	+24.36	61. 7
26	3.15	11.59	20.46	1	5.39	+27. 4	61.19
27	4.22	13. 6	21.42	2	6.47	+27.31	61.11
28	5.42	14.10	22.22	3	7.54	+25.54	60.45
29	7. 8	15. 8	22.50	4	8.58	+22.31	60. 4
30	8.32	16. 1	23.11	5	9.55	+17.49	59.12

P. Q. le 3 à $22^h 13^m$ | D. Q. le 19 à $21^h 0^m$

P. L. le 11 à $22^h 0^m$ | N. L. le 26 à $13^h 28^m$

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

Jours du mois	JUILLET 1911		SOLEIL. — Juillet 1911. LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. boréale à midi moyen
			h m	h m s	h m	h m	° ′
1	S.	S. Domitien......	4. 2	12. 3.25	20. 5	6.37	+23.11
2	[4]D.	*Visitat. de N.-D.*	4. 2	12. 3.37	20. 4	6.41	+23. 7
3	L.	S. Anatole........	4. 3	12. 3.48	20. 4	6.45	+23. 3
4	M.	Ste Berthe........	4. 4	12. 4. 0	20. 4	6.49	+22.58
5	M.	Ste Zoé...........	4. 5	12. 4.10	20. 4	6.54	+22.53
6	J.	S. Tranquillin....	4. 5	12. 4.21	20. 3	6.58	+22.47
7	V.	S. Pantène.......	4. 6	12. 4.31	20. 3	7. 2	+22.41
8	S.	S. Procope.......	4. 7	12. 4.41	20. 2	7. 6	+22.35
9	[5]D.	S. Cyrille	4. 8	12. 4.50	20. 2	7.10	+22.2
10	L.	Les 7 Frères Mart.	4. 8	12. 4.59	20. 1	7.14	+22.2
11	M.	Tr. S. Benoit.....	4. 9	12. 5. 8	20. 1	7.18	+22.1
12	M.	S. Gualbert.......	4.10	12. 5.16	20. 0	7.22	+22.
13	J.	S. Eugène........	4.11	12. 5.24	19.59	7.26	+21.5
14	V.	FÊTE NATION...	4.12	12. 5.31	19.58	7.30	+21.5
15	S.	S. Henri.........	4.13	12. 5.38	19.58	7.34	+21.4
16	[6]D.	S. Eustate........	4.14	12. 5.44	19.57	7.39	+21.3
17	L.	S. Alexis.........	4.15	12. 5.50	19.56	7.43	+21.2
18	M.	S. Arnoult.......	4.16	12. 5.55	19.55	7.47	+21.1
19	M.	S. Vinc. de Paul..	4.17	12. 6. 0	19.54	7.51	+21.
20	J.	Ste Marguerite...	4.18	12. 6. 5	19.53	7.55	+20.5
21	V.	S. Victor.........	4.20	12. 6. 8	19.52	7.59	+20.
22	S.	Ste Madeleine....	4.21	12. 6.12	19.51	8. 3	+20.
23	[7]D.	S. Apollinaire....	4.22	12. 6.14	19.50	8. 7	+20.
24	L.	Ste Christine.....	4.23	12. 6.17	19.49	8.11	+20.
25	M.	S.Jacques-le-Maj.	4.24	12. 6.18	19.48	8.15	+19.
26	M.	Ste Anne.........	4.25	12. 6.19	19.46	8.19	+19.
27	J.	S. Pantaléon	4.27	12. 6.20	19.45	8.22	+19.
28	V.	S. Samson	4.28	12. 6.19	19.44	8.26	+19.
29	S.	Ste Marthe.......	4.29	12. 6.19	19.42	8.30	+18.
30	[8]D.	Ste Juliette......	4.30	12. 6.17	19.41	8.34	+18.
31	L.	S.Germain-l'Aux.	4.32	12. 6.15	19.40	8.38	+18.

Le jour est de 16h 3m le 1er et de 15h 8m le 31.
Il décroît pendant ce mois de 55m.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Juillet 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil			Jour	A minuit moyen		
	Lever	Passage au méridien	Coucher		Ascension droite	Déclinaison	Parallaxe
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	9.52	16.49	23.29	6	10.48	+12.19	58.15
2	11. 8	17.33	23.44	7	11.37	+ 6.25	57.19
3	12.20	18.16	23.58	8	12.24	+ 0.25	56.26
4	13.30	18.57	——	9	13. 9	— 5.25	55.41
5	14.40	19.40	0.13	10	13.53	—10.54	55. 4
6	15.50	20.24	0.30	11	14.39	—15.53	54.35
7	16.59	21.10	0.49	12	15.26	—20.12	54.16
8	18. 7	21.59	1.14	13	16.15	—23.41	54. 4
9	19. 9	22.49	1.46	14	17. 6	—26. 8	54. 0
10	20. 2	23.40	2.27	15	17.59	—27.26	54. 2
11	20.46	——	3.20	16	18.52	—27.27	54.10
12	21.19	0.32	4.22	17	19.46	—26.12	54.23
13	21.45	1.21	5.31	18	20.38	—23.43	54.41
14	22. 6	2. 9	6.43	19	21.28	—20. 8	55. 3
15	22.23	2.55	7.56	20	22.17	—15.38	55.30
16	22.38	3.39	9. 8	21	23. 4	—10.25	56. 1
17	22.53	4.23	10.21	22	23.50	— 4.40	56.37
18	23. 9	5. 7	11.36	23	0.36	+ 1.23	57.17
19	23.27	5.53	12.54	24	1.24	+ 7.31	58. 0
20	23.49	6.41	14.15	25	2.14	+13.27	58.45
21	——	7.35	15.40	26	3. 9	+18.52	59.28
22	0.18	8.34	17. 5	27	4. 8	+23.21	60. 6
23	1. 0	9.38	18.23	28	5.11	+26.24	60.35
24	1.57	10.44	19.27	29	6.18	+27.38	60.50
25	3.11	11.50	20.14	1	7.25	+26.51	60.49
26	4.36	12.51	20.48	2	8.31	+24. 7	60.31
27	6. 3	13.48	21.13	3	9.31	+19.50	59.58
28	7.27	14.39	21.32	4	10.27	+14.28	59.12
29	8.47	15.26	21.48	5	11.19	+ 8.30	58.19
30	10. 3	16.10	22. 3	6	12. 7	+ 2.20	57.25
31	11.16	16.53	22.18	7	12.54	— 3.45	56.32

P. Q. le 3 à $9^h 29^m$ | D. Q. le 19 à $5^h 40^m$
P. L. le 11 à $13^h\ 2^m$ | N. L. le 25 à $20^h 21^m$

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

SOLEIL. — Août 1911.

Jour du mois	AOÛT 1911		LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COU-CHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. boréale à midi moyen
			h m	h m s	h m	h m	° ′
1	M.	S. Pierre-ès-Liens	4.33	12. 6.12	19.38	8.42	+18.15
2	M.	S. Alphonse de L.	4.35	12. 6. 9	19.37	8.46	+18. 0
3	J.	Ste Lydie........	4.36	12. 6. 5	19.35	8.50	+17.45
4	V.	S. Dominique....	4.37	12. 6. 1	19.34	8.54	+17.29
5	S.	S. Casien, év.....	4.38	12. 5.56	19.32	8.58	+17.13
6	9D.	Tr. de N.-S.....	4.40	12. 5.50	19.31	9. 1	+16.57
7	L.	S. Gaëtan	4.41	12. 5.43	19.29	9. 5	+16.41
8	M.	S. Sévère	4.43	12. 5.36	19.28	9. 9	+16.24
9	M.	S. Secondien.....	4.44	12. 5.29	19.26	9.13	+16. 7
10	J.	S. Laurent.......	4.45	12. 5.21	19.24	9.17	+15.50
11	V.	Ste Suzanne......	4.47	12. 5.12	19.23	9.21	+15.33
12	S.	Ste Claire........	4.48	12. 5. 3	19.21	9.24	+15.15
13	10D.	S. Hippolyte.....	4.50	12. 4.53	19.19	9.28	+14.57
14	L.	S. Eusèbe........	4.51	12. 4.42	19.18	9.32	+14.39
15	M.	ASSOMPTION ...	4.52	12. 4.31	19.16	9.36	+14.20
16	M.	S. Roch..........	4.54	12. 4.20	19.14	9.39	+14. 2
17	J.	S. Mammès.......	4.55	12. 4. 8	19.12	9.43	+13.43
18	V.	Ste Hélène........	4.56	12. 3.56	19.10	9.47	+13.24
19	S.	S. Donat.........	4.58	12. 3.43	19. 9	9.51	+13. 4
20	11D.	S. Bernard.......	4.59	12. 3.29	19. 7	9.54	+12.4[illegible]
21	L.	S. Privat.........	5. 1	12. 3.15	19. 5	9.58	+12.2[illegible]
22	M.	S. Symphorien...	5. 2	12. 3. 1	19. 3	10. 2	+12. [illegible]
23	M.	S. Sidoine, év....	5. 4	12. 2.46	19. 1	10. 5	+11.4[illegible]
24	J.	S. Barthélemy ...	5. 5	12. 2.31	18.59	10. 9	+11.2
25	V.	S. Louis, roi.....	5. 6	12. 2.15	18.57	10.13	+11.
26	S.	S. Zéphirin	5. 8	12. 1.59	18.55	10.16	+10.4
27	12D.	S. Césaire........	5. 9	12. 1.43	18.53	10.20	+10.2
28	L.	S. Augustin	5.11	12. 1.26	18.51	10.24	+10.
29	M.	Déc. de S. J.-B...	5.12	12. 1. 8	18.49	10.27	+ 9.4
30	M.	S. Fiacre.........	5.14	12. 0.51	18.47	10.31	+ 9.1
31	J.	S. Aristide.......	5.15	12. 0.33	18.45	10.35	+ 8.5

Le jour est de 15^h5^m le 1er et de 13^h30^m le 31.
Il décroit pendant ce mois de 1^h35^m.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Août 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil			Jour	A minuit moyen		
	Lever	Passage au méridien	Coucher		Ascension droite	Déclinaison	Parallaxe
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	12.27	17.36	22.34	8	13.39	— 9.29	55.46
2	13.38	18.20	22.52	9	14.25	—14.43	55. 7
3	14.48	19. 6	23.15	10	15.12	—19.17	54.38
4	15.57	19.53	23.45	11	16. 1	—23. 0	54.18
5	17. 1	20.43	——	12	16.51	—25.44	54. 8
6	17.58	21.35	0.23	13	17.44	—27.20	54. 7
7	18.44	22.26	1.12	14	18.37	—27.40	54.14
8	19.21	23.17	2.12	15	19.31	—26.43	54.28
9	19.49	——	3.20	16	20.24	—24.29	54.47
10	20.11	0. 6	4.32	17	21.15	—21. 7	55.10
11	20.29	0.53	5.45	18	22. 5	—16.44	55.36
12	20.45	1.38	6.59	19	22.52	—11.35	56. 4
13	21. 0	2.22	8.12	20	23.39	— 5.52	56.34
14	21.15	3. 6	9.27	21	0.25	+ 0.11	57. 4
15	21.32	3.51	10.43	22	1.13	+ 6.20	57.36
16	21.52	4.38	12. 2	23	2. 2	+12.19	58. 8
17	22.18	5.29	13.24	24	2.54	+17.48	58.39
18	22.53	6.24	14.48	25	3.50	+22.27	59. 9
19	23.42	7.24	16. 7	26	4.51	+25.51	59.34
20	——	8.28	17.15	27	5.55	+27.37	59.54
21	0.48	9.32	18. 7	28	7. 1	+27.30	60. 5
22	2. 7	10.35	18.45	29	8. 5	+25.28	60. 4
23	3.33	11.33	19.13	30	9. 7	+21.45	59.50
24	4.59	12.26	19.34	1	10. 4	+16.45	59.25
25	6.21	13.15	19.52	2	10.58	+10.55	58.48
26	7.40	14. 1	20. 7	3	11.48	+ 4.41	58. 4
27	8.55	14.45	20.22	4	12.36	— 1.36	57.16
28	10. 9	15.29	20.38	5	13.22	— 7.38	56.29
29	11.22	16.14	20.55	6	14. 9	—13.11	55.45
30	12.34	16.59	21.16	7	14.56	—18. 5	55. 8
31	13.44	17.47	21.43	8	15.45	—22. 9	54.40

P. Q. le 1 à 23^h 38^m
P. L. le 10 à 3^h 4^m
D. Q. le 17 à 12^h 20^m
N. L. le 24 à 4^h 23^m
P. Q. le 31 à 16^h 30^m

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

Jour du mois	SEPTEMBRE 1911	SOLEIL. — Septembre 1911. LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. boréale ou austr. à midi moyen
		h m	h m s	h m	h m	
1	V. SS. Leu, Gilles...	5.16	12. 0.14	18.43	10.38	+8°.36′
2	S. S. Just, év.......	5.18	11.59.55	18.41	10.42	+8.15
3	[13]D. S. Mansuy........	5.19	11.59.36	18.39	10.46	+7.53
4	L. Ste Rosalie	5.21	11.59.17	18.37	10.49	+7.31
5	M. S. Victorin.......	5.22	11.58.57	18.35	10.53	+7. 9
6	M. S. Onésiphore....	5.23	11.58.37	18.33	10.56	+6.46
7	J. S. Cloud	5.25	11.58.17	18.31	11. 0	+6.24
8	V. *Nativ. de N.-D.*.	5.26	11.57.57	18.29	11. 4	+6. 2
9	S. S. Omer..........	5.28	11.57.37	18.27	11. 7	+5.39
10	[14]D. Ste Pulchérie....	5.29	11.57.16	18.24	11.11	+5.16
11	L. S. Hyacinthe.....	5.31	11.56.55	18.22	11.14	+4.54
12	M. S. Serdot........	5.32	11.56.34	18.20	11.18	+4.31
13	M. S. Maurille	5.33	11.56.13	18.18	11.22	+4. 8
14	J. Exalt. Ste-Croix..	5.35	11.55.52	18.16	11.25	+3.45
15	V. S. Nicomède	5.36	11.55.31	18.14	11.29	+3.22
16	S. Ste Euphémie....	5.38	11.55.10	18.12	11.32	+2.59
17	[15]D. S. Lambert	5.39	11.54.49	18.10	11.36	+2.36
18	L. S. Ferréol	5.40	11.54.27	18. 8	11.40	+2.13
19	M. S. Janvier........	5.42	11.54. 6	18. 6	11.43	+1.49
20	M. S. Eustache. Q.T.	5.43	11.53.45	18. 3	11.47	+1.26
21	J. S. Mathieu.......	5.45	11.53.24	18. 1	11.50	+1. 3
22	V. S. Maurice.......	5.46	11.53. 3	17.59	11.54	+0.39
23	S. S. Lin, pape.....	5.48	11.52.42	17.57	11.58	+0.16
24	[16]D. S. Andoche......	5.49	11.52.21	17.55	12. 1	−0. 7
25	L. S. Firmin........	5.51	11.52. 0	17.53	12. 5	−0.31
26	M. Ste Justine.......	5.52	11.51.40	17.50	12. 8	−0.54
27	M. SS. Come, Damien	5.53	11.51.19	17.48	12.12	−1.18
28	J. S. Chamond......	5.55	11.50.59	17.46	12.16	−1.41
29	V. S. Michel........	5.56	11.50.39	17.44	12.19	−2. 4
30	S. S. Jérôme........	5.58	11.50.19	17.42	12.23	−2.28

Le jour est de 13ʰ 27ᵐ le 1ᵉʳ et de 11ʰ 44ᵐ le 30.
Il décroît pendant ce mois de 1ʰ 43ᵐ.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Septembre 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil — Lever	Passage au méridien	Coucher	Jour	A minuit moyen — Ascension droite	Déclinaison	Parallaxe
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	14.51	18.36	22.18	9	16.35	—25.14	54.22
2	15.51	19.27	23. 3	10	17.27	—27.11	54.13
3	16.41	20.19	23.59	11	18.21	—27.53	54.15
4	17.21	21.10	——	12	19.14	—27.18	54.27
5	17.51	22. 0	1. 4	13	20. 8	—25.26	54.46
6	18.16	22.48	2.15	14	20.59	—22.21	55.12
7	18.36	23.34	3.29	15	21.50	—18.13	55.42
8	18.52	——	4.44	16	22.38	—13.11	56.15
9	19. 7	0.19	5.59	17	23.26	— 7.29	56.49
10	19.22	1. 3	7.14	18	0.13	— 1.21	57.21
11	19.38	1.48	8.31	19	1. 1	+ 4.57	57.50
12	19.57	2.35	9.51	20	1.50	+11. 6	58.16
13	20.21	3.25	11.13	21	2.42	+16.49	58.37
14	20.52	4.20	12.36	22	3.37	+21.42	58.55
15	21.36	5.18	13.57	23	4.36	+25.24	59. 8
16	22.35	6.19	15. 8	24	5.39	+27.33	59.17
17	23.48	7.22	16. 4	25	6.43	+27.54	59.21
18	——	8.24	16.45	26	7.47	+26.24	59.19
19	1.10	9.22	17.15	27	8.48	+23.13	59.11
20	2.34	10.16	17.38	28	9.45	+18.41	58.56
21	3.57	11. 5	17.56	29	10.39	+13.10	58.34
22	5.16	11.52	18.12	1	11.29	+ 7. 4	58. 4
23	6.33	12.37	18.27	2	12.17	+ 0.46	57.29
24	7.48	13.21	18.42	3	13. 4	— 5.27	56.50
25	9. 2	14. 6	18.58	4	13.51	—11.17	56.11
26	10.15	14.51	19.18	5	14.38	—16.32	55.34
27	11.28	15.39	19.42	6	15.27	—20.59	55. 2
28	12.38	16.28	20.13	7	16.18	—24.28	54.37
29	13.41	17.18	20.54	8	17.10	—26.50	54.20
30	14.35	18.10	21.45	9	18. 3	—27.58	54.14

P. L. le 8 à $16^h 6^m$ | **N. L.** le 22 à $14^h 46^m$
D. Q. le 15 à $18^h 0^m$ | **P. Q.** le 30 à $11^h 17^m$

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

Jour du mois	OCTOBRE 1911		SOLEIL. — Octobre 1911. Lever	Temps moyen civil à midi vrai	Coucher	Asc. droite à midi moyen	Déclin. australe à midi moyen
			h m	h m s	h m	h m	° ′
1	[17]D.	S. Remi..........	5.59	11.50. 0	17.40	12.26	— 2.51
2	L.	SS. Anges gardiens	6. 1	11.49.40	17.38	12.30	— 3.14
3	M.	S. Antonin.......	6. 2	11.49.21	17.36	12.34	— 3.38
4	M.	S. François d'Ass.	6. 4	11.49. 3	17.34	12.37	— 4. 1
5	J.	S. Constant.......	6. 5	11.48.44	17.31	12.41	— 4.24
6	V.	S. Bruno..........	6. 7	11.48.26	17.29	12.45	— 4.47
7	S.	S. Serge..........	6. 8	11.48. 8	17.27	12.48	— 5.10
8	[18]D.	Ste Brigitte......	6.10	11.47.51	17.25	12.52	— 5.33
9	L.	S. Denis..........	6.11	11.47.34	17.23	12.55	— 5.56
10	M.	S. Pynite, év.....	6.13	11.47.18	17.21	12.59	— 6.19
11	M.	S. Gomer..........	6.14	11.47. 1	17.19	13. 3	— 6.42
12	J.	S. Séraphin	6.16	11.46.46	17.17	13. 7	— 7. 5
13	V.	S. Édouard.......	6.18	11.46.31	17.15	13.10	— 7.27
14	S.	S. Calixte, pape..	6.19	11.46.16	17.13	13.14	— 7.50
15	[19]D.	Ste Thérèse......	6.20	11.46. 2	17.11	13.18	— 8.12
16	L.	S. Gall, abbé.....	6.22	11.45.49	17. 9	13.21	— 8.34
17	M.	S. Florent........	6.23	11.45.36	17. 7	13.25	— 8.57
18	M.	S. Luc, évang.....	6.25	11.45.24	17. 5	13.29	— 9.19
19	J.	S. Savinien......	6.26	11.45.12	17. 3	13.33	— 9.40
20	V.	S. Caprais........	6.28	11.45. 1	17. 2	13.36	—10. 2
21	S.	Ste Ursule	6.29	11.44.51	17. 0	13.40	—10.24
22	[20]D.	S. Mellon, év.....	6.31	11.44.41	16.58	13.44	—10.45
23	L.	S. Hilarion.......	6.33	11.44.32	16.56	13.48	—11. 7
24	M.	S. Magloire.......	6.34	11.44.24	16.54	13.51	—11.28
25	M.	SS. Crépin et Cr..	6.36	11.44.16	16.52	13.55	—11.49
26	J.	S. Rustique.	6.37	11.44. 9	16.50	13.59	—12. 9
27	V.	S. Frument.......	6.39	11.44. 3	16.49	14. 3	—12.30
28	S.	SS. Simon, Jude.	6.40	11.43.57	16.47	14. 7	—12.50
29	[21]D.	S. Narcisse.......	6.42	11.43.52	16.45	14.11	—13.11
30	L.	S. Lucain.........	6.43	11.43.48	16.43	14.15	—13.31
31	M.	S. Quentin.	6.45	11.43.45	16.42	14.18	—13.50

Le jour est de $11^h 41^m$ le 1er et de $9^h 57^m$ le 31.
Il décroît pendant ce mois de $1^h 44^m$.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Octobre 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil — Lever	Passage au méridien	Coucher	Jour	A minuit moyen — Ascension droite	Déclinaison	Parallaxe
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	15.19	19. 1	22.47	10	18.56	−27.49	54.18
2	15.53	19.51	23.56	11	19.49	−26.22	54.33
3	16.19	20.39	———	12	20.41	−23.41	54.57
4	16.40	21.26	1. 9	13	21.32	−19.54	55.29
5	16.57	22.11	2.23	14	22.21	−15.10	56. 8
6	17.13	22.56	3.38	15	23. 9	− 9.38	56.50
7	17.28	23.42	4.54	16	23.56	− 3.33	57.32
8	17.43	———	6.12	17	0.44	+ 2.50	58.11
9	18. 1	0.29	7.33	18	1.34	+ 9.14	58.45
10	18.23	1.19	8.56	19	2.26	+15.17	59.11
11	18.52	2.13	10.22	20	3.22	+20.35	59.27
12	19.33	3.11	11.46	21	4.21	+24.44	59.34
13	20.27	4.13	13. 1	22	5.24	+27.19	59.32
14	21.37	5.16	14. 2	23	6.29	+28. 6	59.23
15	22.56	6.18	14.47	24	7.32	+27. 0	59. 9
16	———	7.17	15.20	25	8.34	+24.13	58.51
17	0.19	8.11	15.44	26	9.31	+20. 2	58.30
18	1.40	9. 0	16. 2	27	10.24	+14.50	58. 6
19	2.59	9.47	16.18	28	11.14	+ 8.59	57.40
20	4.15	10.31	16.33	29	12. 2	+ 2.49	57.12
21	5.29	11.15	16.48	30	12.48	− 3.23	56.41
22	6.43	11.59	17. 3	1	13.35	− 9.20	56.10
23	7.57	12.44	17.21	2	14.22	−14.49	55.40
24	9.10	13.31	17.43	3	15.10	−19.35	55.11
25	10.22	14.19	18.11	4	16. 0	−23.26	54.45
26	11.29	15.10	18.48	5	16.52	−26.13	54.25
27	12.27	16. 1	19.35	6	17.45	−27.47	54.13
28	13.15	16.52	20.33	7	18.39	−28. 3	54. 8
29	13.52	17.42	21.38	8	19.32	−27. 2	54.14
30	14.21	18.31	22.48	9	20.24	−24.48	54.30
31	14.44	19.17	———	10	21.14	−21.26	54.56

P. L. le 8 à $4^h 20^m$ | N. L. le 22 à $4^h 18^m$
D. Q. le 14 à $23^h 55^m$ | P. Q. le 30 à $6^h 51^m$

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

SOLEIL. — Novembre 1911.

Jour du mois	NOVEMBRE 1911	LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. australe à midi moyen
		h m	h m s	h m	h m	° ′
1	M. TOUSSAINT......	6.47	11.43.42	16.40	14.22	—14.10
2	J. *Trépassés*.......	6.48	11.43.41	16.38	14.26	—14.29
3	V. S. Hubert........	6.50	11.43.40	16.37	14.30	—14.48
4	S. S. Ch. Borromée.	6.52	11.43.39	16.35	14.34	—15. 7
5	22 D. S. Lié............	6.53	11.43.40	16.33	14.38	—15.26
6	L. S. Léonard.......	6.55	11.43.41	16.32	14.42	—15.44
7	M. S. Herculan......	6.56	11.43.44	16.30	14.46	—16. 2
8	M. Stes Reliques....	6.58	11.43.47	16.29	14.50	—16.20
9	J. S. Mathurin......	7. 0	11.43.51	16.28	14.54	—16.38
10	V. S. Space	7. 1	11.43.55	16.26	14.58	—16.55
11	S. S. Martin, év.....	7. 3	11.44. 1	16.25	15. 2	—17.12
12	23 D. S. René..........	7. 4	11.44. 7	16.23	15. 6	—17.28
13	L. S. Brice..........	7. 6	11.44.15	16.22	15.10	—17.45
14	M. S. Vénérand	7. 7	11.44.23	16.20	15.14	—18. 1
15	M. S. Malo...........	7. 9	11.44.32	16.19	15.18	—18.17
16	J. S. Edme	7.11	11.44.42	16.18	15.22	—18.32
17	V. S. Aignan, év	7.12	11.44.53	16.17	15.27	—18.47
18	S. Ste Aude.........	7.14	11.45. 5	16.16	15.31	—19. 2
19	24 D. Ste Elisabeth.....	7.16	11.45.17	16.15	15.35	—19.16
20	L. Ste Maixence.....	7.17	11.45.31	16.13	15.39	—19.31
21	M. *Présent. N.-D.*.	7.19	11.45.45	16.12	15.43	—19.44
22	M. Ste Cécile........	7.20	11.46. 0	16.11	15.47	—19.58
23	J. S. Clément, pape.	7.22	11.46.16	16.11	15.52	—20.11
24	V. Ste Flora	7.23	11.46.32	16.10	15.56	—20.23
25	S. Ste Catherine....	7.25	11.46.50	16. 9	16. 0	—20.36
26	25 D. S. Sirice, pape...	7.26	11.47. 8	16. 8	16. 4	—20.48
27	L. S. Maxime.......	7.27	11.47.27	16. 7	16. 9	—20.59
28	M. S. Sosthène......	7.29	11.47.46	16. 7	16.13	—21.10
29	M. S. Saturnin	7.30	11.48. 6	16. 6	16.17	—21.21
30	J. S. André, ap.....	7.31	11.48.27	16. 5	16.21	—21.31

Le jour est de $9^h 53^m$ le 1er et de $8^h 34^m$ le 30.
Il décroît pendant ce mois de $1^h 19^m$.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Novembre 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil — LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	JOUR	A minuit moyen — ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m		
1	15. 2	20. 2	0. 1	11	22. 2	—17°. 5′	55′.32″
2	15.17	20.47	1.15	12	22.50	—11.55	56.16
3	15.32	21.31	2.29	13	23.37	— 6. 6	57. 6
4	15.47	22.18	3.46	14	0.24	+ 0.10	57.58
5	16. 4	23. 7	5. 5	15	1.13	+ 6.37	58.48
6	16.25	——	6.28	16	2. 5	+12.56	59.31
7	16.51	0. 0	7.55	17	3. 0	+18.42	60. 4
8	17.27	0.58	9.24	18	4. 0	+23.26	60.23
9	18.18	2. 1	10.46	19	5. 4	+26.40	60.27
10	19.24	3. 6	11.55	20	6.10	+28. 3	60.17
11	20.43	4.11	12.47	21	7.16	+27.27	59.55
12	22. 6	5.12	13.23	22	8.19	+25. 0	59.24
13	23.29	6. 7	13.50	23	9.18	+21. 4	58.49
14	——	6.58	14.10	24	10.12	+16. 3	58.12
15	0.48	7.45	14.26	25	11. 3	+10.21	57.36
16	2. 3	8.30	14.41	26	11.50	+ 4.19	57. 1
17	3.17	9.13	14.55	27	12.36	— 1.48	56.28
18	4.29	9.56	15.10	28	13.22	— 7.44	55.58
19	5.42	10.39	15.26	29	14. 8	—13.17	55.30
20	6.55	11.25	15.46	1	14.55	—18.13	55. 5
21	8. 7	12.13	16.11	2	15.45	—22.21	54.43
22	9.16	13. 3	16.45	3	16.36	—25.27	54.24
23	10.18	13.54	17.29	4	17.29	—27.23	54.10
24	11.10	14.45	18.23	5	18.22	—28. 3	54. 2
25	11.51	15.36	19.25	6	19.16	—27.24	54. 0
26	12.22	16.24	20.33	7	20. 8	—25.32	54. 7
27	12.47	17.11	21.44	8	20.58	—22.32	54.23
28	13. 6	17.55	22.56	9	21.46	—18.33	54.48
29	13.22	18.39	——	10	22.33	—13.45	55.24
30	13.37	19.22	0. 8	11	23.19	— 8.18	56. 8

P. L. le 6 à 15ʰ 57ᵐ | N. L. le 20 à 20ʰ 58ᵐ
D. Q. le 13 à 7ʰ 28ᵐ | P. Q. le 29 à 1ʰ 51ᵐ

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

Jour du mois	DÉCEMBRE 1911		SOLEIL. — Décembre 1911. LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. australe à midi moyen
			h m	h m s	h m	h m	° ′
1	V.	S. Éloi	7.33	11.48.49	16. 5	16.26	—21.41
2	S.	Ste Bibiane	7.34	11.49.11	16. 4	16.30	—21.50
3	[1]D.	*Avent.*	7.35	11.49.34	16. 3	16.34	—22. 0
4	L.	Ste Barbe	7.37	11.49.57	16. 3	16.39	—22. 8
5	M.	S. Sabas, abbé	7.38	11.50.22	16. 3	16.43	—22.16
6	M.	S. Nicolas	7.39	11.50.46	16. 2	16.47	—22.24
7	J.	S. Gerbaud	7.40	11.51.11	16. 2	16.52	—22.31
8	V.	*Imm. Concept.*	7.41	11.51.37	16. 2	16.56	—22.38
9	S.	Ste Léocadie	7.42	11.52. 3	16. 2	17. 0	—22.45
10	[2]D.	Ste Valérie	7.43	11.52.30	16. 2	17. 5	—22.51
11	L.	S. Damase, pape.	7.44	11.52.57	16. 1	17. 9	—22.56
12	M.	S. Corentin	7.45	11.53.25	16. 1	17.14	—23. 1
13	M.	Ste Luce, m.	7.46	11.53.53	16. 1	17.18	—23. 6
14	J.	Ste Odile	7.47	11.54.21	16. 1	17.22	—23.10
15	V.	S. Mesmin	7.48	11.54.50	16. 1	17.27	—23.14
16	S.	S. Adon	7.49	11.55.19	16. 2	17.31	—23.17
17	[3]D.	S. Lazare	7.50	11.55.48	16. 2	17.36	—23.20
18	L.	S. Gatien	7.50	11.56.17	16. 2	17.40	—23.22
19	M.	S. Timothée.	7.51	11.56.47	16. 3	17.45	—23.24
20	M.	S. Philogone. Q.T.	7.52	11.57.17	16. 3	17.49	—23.26
21	J.	S. Thomas, ap.	7.52	11.57.47	16. 3	17.54	—23.27
22	V.	S. Honorat	7.53	11.58.17	16. 4	17.58	—23.27
23	S.	Ste Victoire	7.53	11.58.47	16. 4	18. 2	—23.27
24	[4]D.	S. Delphin	7.54	11.59.18	16. 5	18. 7	—23.27
25	L.	NOEL	7.54	11.59.47	16. 5	18.11	—23.26
26	M.	S. Étienne	7.55	12. 0.17	16. 6	18.16	—23.24
27	M.	S. Jean, évang.	7.55	12. 0.47	16. 7	18.20	—23.22
28	J.	SS. Innocents	7.55	12. 1.16	16. 7	18.25	—23.20
29	V.	S. Trophime	7.55	12. 1.46	16. 8	18.29	—23.17
30	S.	S. Sabin, év.	7.56	12. 2.15	16. 9	18.33	—23.14
31	D.	S. Sylvestre	7.56	12. 2.44	16.10	18.38	—23.10

Le jour est de $8^h 32^m$ le 1er, de $8^h 11^m$ le 23 et de $8^h 14^m$ le 31.
Il décroît de 21^m du 1er au 23 et croît de 3^m du 23 au 31.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Décembre 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil — Lever	Passage au méridien	Coucher	Jour	A minuit moyen — Ascension droite	Déclinaison	Parallaxe
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	13.51	20. 6	1.21	12	0. 5	— 2.21	57. 0
2	14. 7	20.52	2.36	13	0.52	+ 3.54	57.57
3	14.25	21.43	3.56	14	1.41	+10.12	58.56
4	14.48	22.39	5.20	15	2.34	+16.11	59.50
5	15.19	23.40	6.47	16	3.32	+21.27	60.34
6	16. 3	———	8.17	17	4.36	+25.26	61. 3
7	17. 4	0.46	9.36	18	5.43	+27.40	61.13
8	18.21	1.54	10.37	19	6.51	+27.49	61. 5
9	19.47	2.59	11.21	20	7.58	+25.54	60.39
10	21.13	3.59	11.52	21	9. 0	+22.16	60. 0
11	22.35	4.54	12.15	22	9.58	+17.22	59.12
12	23.53	5.43	12.33	23	10.50	+11.41	58.22
13	———	6.29	12.48	24	11.39	+ 5.36	57.32
14	1. 8	7.12	13. 2	25	12.26	— 0.32	56.46
15	2.20	7.55	13.17	26	13.11	— 6.31	56. 5
16	3.32	8.38	13.33	27	13.57	—12. 7	55.30
17	4.44	9.23	13.52	28	14.43	—17. 8	55. 1
18	5.56	10. 9	14.15	29	15.32	—21.25	54.38
19	7. 6	10.58	14.46	30	16.22	—24.45	54.19
20	8.10	11.49	15.26	1	17.14	—26.57	54. 6
21	9. 5	12.40	16.16	2	18. 8	—27.56	53.58
22	9.50	13.31	17.16	3	19. 1	—27.36	53.55
23	10.24	14.20	18.23	4	19.54	—26. 1	53.57
24	10.50	15. 7	19.33	5	20.44	—23.16	54. 6
25	11.10	15.52	20.43	6	21.33	—19.32	54.22
26	11.27	16.35	21.54	7	22.20	—14.59	54.45
27	11.42	17.17	23. 4	8	23. 5	— 9.47	55.17
28	11.56	17.59	———	9	23.49	— 4. 7	55.57
29	12.10	18.42	0.16	10	0.35	+ 1.52	56.45
30	12.26	19.29	1.31	11	1.21	+ 7.58	57.40
31	12.46	20.21	2.50	12	2.11	+13.54	58.38

P. L. le 6 à 3h 1m | N. L. le 20 à 15h 49m
D. Q. le 12 à 17h 55m | P. Q. le 28 à 18h 56m

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

MERCURE 1911

DATES	Temps moyen civil			A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	ASCENS. droite	DÉCLI-NAISON	DISTANCE à la Terre [1].
	h m	h m	h m	h m	° ′	
Janv. 1	8.52	13.13	17.35	19.54	−20.45	0,814
13	7. 9	11.37	16. 5	19. 7	−19.15	0,672
25	6.12	10.33	14.54	18.47	−20.40	0,842
Févr. 6	6.14	10.31	14.48	19.31	−21.31	1,052
18	6.24	10.51	15.19	20.38	−19.51	1,213
Mars 2	6.26	11.19	16.13	21.53	−15. 7	1,320
14	6.20	11.52	17.25	23.12	− 7.15	1,365
26	6. 9	12.29	18.52	0.37	+ 3.19	1,305
Avril 7	5.53	13. 4	20.18	2. 0	+13.58	1,077
19	5.28	13. 8	20.48	2.53	+19.37	0,779
Mai 1	4.50	12.21	19.51	2.55	+18.22	0,588
13	4. 8	11.12	18.15	2.33	+13.13	0,570
25	3.32	10.29	17.27	2.36	+11.31	0,695
Juin 6	3. 8	10.23	17.38	3.15	+14.45	0,897
18	3. 2	10.48	18.35	4.27	+20.17	1,131
30	3.34	11.44	19.55	6. 9	+24.13	1,307
Juill. 12	4.50	12.48	20.44	8. 1	+22.25	1,307
24	6. 9	13.29	20.48	9.30	+16. 6	1,184
Août 5	7. 5	13.47	20.27	10.36	+ 8.28	1,021
17	7.31	13.41	19.51	11.19	+ 1.43	0,847
29	7. 9	13. 4	19. 0	11.31	− 1.30	0,688
Sept. 10	5.32	11.46	18. 1	11. 1	+ 2.31	0,641
22	4.12	10.50	17.28	10.50	+ 7.38	0,853
Oct. 4	4.40	11. 0	17.19	11.45	+ 3.40	1,175
16	5.48	11.28	17. 7	13. 1	− 4.57	1,371
28	6.56	11.56	16.54	14.15	−13.23	1,437
Nov. 9	7.58	12.23	16.46	15.30	−20. 7	1,412
21	8.53	12.52	16.50	16.46	−24.30	1,308
Déc. 3	9.27	13.18	17. 8	18. 0	−25.50	1,115
15	9.11	13.13	17.16	18.45	−23.58	0,837
27	7.22	11.42	16. 2	18. 4	−20.50	0,676

Les données se rapportent au centre de Mercure.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

([1]) **L'unité de distance est la distance moyenne de ☿ au ⊙.**

VÉNUS 1911

DATES		Temps moyen civil			A minuit moyen		
		LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	ASCENS. droite	DÉCLI-NAISON	DISTANCE à la Terre [1]
		h m	h m	h m	h m	° ′	
Janv.	1	8.34	12.41	16.48	19.19	−23.15	1,686
	13	8.36	12.58	17.21	20.23	−20.46	1,665
	25	8.26	13.12	17.59	21.24	−16.27	1,640
Févr.	6	8.14	13.23	18.33	22.22	−11.47	1,609
	18	7.54	13.31	19. 9	23.18	− 5.58	1,572
Mars	2	7.33	13.38	19.45	0.13	+ 0.13	1,528
	14	7.11	13.45	20.20	1. 6	+ 6.24	1,479
	26	6.50	13.52	20.56	2. 1	+12.16	1,423
Avril	7	6.33	14. 2	21.32	2.58	+17.26	1,360
	19	6.21	14.13	22. 6	3.56	+21.33	1,291
Mai	1	6.17	14.27	22.37	4.57	+24.20	1,215
	13	6.24	14.41	22.58	5.59	+25.30	1,133
	25	6.41	14.54	23. 8	7. 0	+25. 5	1,046
Juin	6	7. 5	15. 5	23. 5	7.58	+23. 4	0,954
	18	7.31	15.12	22.51	8.52	+19.46	0,859
	30	7.56	15.13	22.29	9.41	+15.28	0,762
Juill.	12	8.17	15. 9	21.59	10.24	+10.33	0,665
	24	8.30	14.58	21.24	11. 1	+ 5.26	0,569
Août	5	8.34	14.38	20.42	11.29	+ 0.31	0,478
	17	8.22	14. 7	19.52	11.46	− 3.37	0,395
	29	7.45	13.19	18.53	11.46	− 6. 6	0,328
Sept.	10	6.37	12.13	17.49	11.27	− 5.48	0,288
	22	5.10	11. 0	16.51	11. 2	− 2.44	0,288
Oct.	4	3.56	10. 2	16. 8	10.50	+ 0.44	0,325
	16	3.10	9.24	15.39	10.59	+ 2.31	0,389
	28	2.50	9. 3	15.16	11.24	+ 2.13	0,468
Nov.	9	2.48	8.52	14.55	12. 0	+ 0.13	0,554
	21	2.57	8.47	14.36	12.42	− 3. 0	0,643
Déc.	3	3.15	8.46	14.17	13.29	− 6.56	0,733
	15	3.38	8.49	14. 0	14.19	−11. 8	0,823
	27	4. 4	8.55	13.46	15.12	−15. 9	0,912

Les données se rapportent au centre de Vénus.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

[1] L'unité de distance est la distance moyenne de ♁ au ☉.

MARS 1911

DATES	Temps moyen civil			A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	ASCENS. droite	DÉCLI-NAISON	DISTANCE à la Terre [1]
	h m	h m	h m	h m	° ′	
Janv. 1	5.31	9.47	14. 2	16.25	−21.39	2,302
13	5.27	9.36	13.44	17. 1	−22.54	2,230
25	5.21	9.25	13.29	17.38	−23.38	2,154
Févr. 6	5.13	9.16	13.19	18.16	−23.50	2,076
18	5. 1	9. 6	13.12	18.54	−23.27	1,996
Mars 2	4.46	8.57	13. 8	19.32	−22.31	1,916
14	4.28	8.47	13. 7	20. 9	−21. 3	1,835
26	4. 6	8.37	13. 8	20.46	−19. 6	1,755
Avril 7	3.42	8.26	13. 9	21.23	−16.42	1,676
19	3.16	8.14	13.12	21.58	−13.56	1,599
Mai 1	2.48	8. 1	13.14	22.32	−10.53	1,524
13	2.19	7.47	13.16	23. 6	− 7.39	1,451
25	1.49	7.33	13.17	23.39	− 4.17	1,380
Juin 6	1.19	7.18	13.17	0.11	− 0.54	1,310
18	0.48	7. 2	13.17	0.43	+ 2.26	1,242
30	*0.17	6.46	13.16	1.15	+ 5.37	1,175
Juill. 12	23.44	6.30	13.14	1.45	+ 8.37	1,109
24	23.14	6.13	13.10	2.15	+11.20	1,043
Août 5	22.44	5.55	13. 3	2.45	+13.44	0,977
17	22.14	5.35	12.54	3.12	+15.48	0,911
29	21.43	5.13	12.41	3.38	+17.30	0,844
Sept. 10	21.11	4.49	12.24	4. 1	+18.52	0,777
22	20.36	4.20	12. 1	4.19	+19.56	0,711
Oct. 4	19.56	3.45	11.31	4.32	+20.45	0,648
16	19.12	3. 4	10.53	4.38	+21.22	0,592
28	18.17	2.13	10. 5	4.35	+21.47	0,546
Nov. 9	17.17	1.14	9. 7	4.23	+21.58	0,518
21	16.12	* 0. 9	8. 1	4. 5	+21.50	0,512
Déc. 3	15. 9	22.58	6.52	3.46	+21.27	0,534
15	14.10	21.57	5.49	3.32	+21. 5	0,583
27	13.18	21. 5	4.55	3.26	+20.57	0,656

* Le 6 juillet : lever à 0h 2m et à 23h 59m,7. Le 22 novembre : passage à 0h 4m et à 23h 58m.

Les données se rapportent au centre de Mars.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

(1) L'unité de distance est la distance moyenne de ♂ au ☉.

JUPITER 1911

DATES	Temps moyen civil LEVER	 PASSAGE au méridien	 COUCHER	A minuit moyen. ASCENS. droite	 DÉCLINAISON	 DISTANCE à la Terre [1]
	h m	h m	h m	h m	° '	
Janv. 1	2.52	7.51	12.49	14.30	—13.36	5,866
13	2.14	7.10	12. 6	14.37	—14. 7	5,689
25	1.35	6.29	11.23	14.42	—14.31	5,500
Févr. 6	0.53	5.46	10.38	14.46	—14.47	5,305
18	*0. 9	5. 1	9.53	14.49	—14.57	5,112
Mars 2	23.19	4.15	9. 6	14.50	—14.58	4,929
14	22.30	3.26	8.19	14.49	—14.52	4,763
26	21.39	2.37	7.30	14.46	—14.38	4,622
Avril 7	20.46	1.45	6.40	14.42	—14.18	4,514
19	19.51	0.53	5.50	14.37	—13.53	4,444
Mai 1	18.56	0. 0 23.55	4.59	14.31	—13.25	4,416
13	18. 1	23. 2	4. 8	14.25	—12.57	4,432
25	17. 6	22.10	3.18	14.20	—12.32	4,490
Juin 6	16.13	21.19	2.28	14.15	—12.13	4,586
18	15.22	20.29	1.39	14.13	—12. 1	4,714
30	14.34	19.40	0.51	14.11	—11.58	4,867
Juill. 12	13.47	18.54	*0. 4	14.12	—12. 3	5,038
24	13. 3	18. 8	23.13	14.14	—12.17	5,219
Août 5	12.22	17.25	22.28	14.17	—12.38	5,403
17	11.42	16.43	21.44	14.22	—13. 6	5,584
29	11. 3	16. 2	21. 0	14.28	—13.39	5,757
Sept. 10	10.27	15.22	20.17	14.36	—14.17	5,915
22	9.51	14.43	19.35	14.44	—14.57	6,055
Oct. 4	9.17	14. 5	18.53	14.53	—15.39	6,173
16	8.43	13.27	18.12	15. 3	—16.23	6,265
28	8.10	12.50	17.31	15.13	—17. 5	6,330
Nov. 9	7.37	12.14	16.51	15.23	—17.47	6,365
21	7. 4	11.37	16.11	15.34	—18.27	6,369
Déc. 3	6.31	11. 1	15.31	15.45	—19. 4	6,342
15	5.58	10.25	14.51	15.56	—19.38	6,284
27	5.24	9.48	14.12	16. 7	—20. 8	6,196

* Le 20 février : lever à $0^h 2^m$ et à $23^h 58^m$; le 12 juillet : coucher à $0^h 1^m$ et à $23^h 59^m,7$.

Les données se rapportent au centre de Jupiter.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

[1] L'unité de distance est la distance moyenne de ♃ au ☉.

SATURNE 1911

DATES		Temps moyen civil			A minuit moyen		
		LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	ASCENS. droite	DÉCLINAISON	DISTANCE à la Terre ([1]
		h m	h m	h m	h m	° ′	
Janv.	1	12.29	19.13	2. 1	1.54	+ 9. 0	8,83
	13	11.42	18.26	1.15	1.55	+ 9. 5	9,03
	25	10.56	17.40	*0.30	1.56	+ 9.16	9,23
Févr.	6	10. 9	16.55	23.42	1.58	+ 9.32	9,42
	18	9.23	16.11	23. 0	2. 1	+ 9.53	9,61
Mars	2	8.38	15.28	22.19	2. 5	+10.17	9,78
	14	7.53	14.46	21.38	2.10	+10.44	9,92
	26	7. 9	14. 4	20.59	2.15	+11.12	10,04
Avril	7	6.24	13.22	20.19	2.20	+11.42	10,13
	19	5.41	12.40	19.40	2.26	+12.12	10,18
Mai	1	4.57	11.59	19. 2	2.32	+12.42	10,20
	13	4.13	11.18	18.23	2.38	+13.10	10,18
	25	3.30	10.37	17.44	2.44	+13.37	10,13
Juin	6	2.46	9.55	17. 4	2.50	+14. 3	10,05
	18	2. 2	9.13	16.24	2.55	+14.25	9,93
	30	1.18	8.31	15.44	3. 0	+14.45	9,7
Juill.	12	*0.34	7.48	15. 2	3. 4	+15. 1	9,6
	24	23.45	7. 4	14.20	3. 8	+15.14	9,4
Août	5	23. 0	6.20	13.36	3.11	+15.23	9,2
	17	22.15	5.35	12.51	3.13	+15.28	9,0
	29	21.28	4.49	12. 5	3.14	+15.29	8,8
Sept.	10	20.41	4. 1	11.18	3.14	+15.27	8,6
	22	19.54	3.13	10.29	3.13	+15.20	8,5
Oct.	4	19. 5	2.24	9.39	3.11	+15.10	8,3
	16	18.16	1.34	8.47	3. 8	+14.57	8,2
	28	17.27	*0.43	7.55	3. 4	+14.41	8,1
Nov.	9	16.37	23.48	7. 3	3. 0	+14.25	8,1
	21	15.48	22.57	6.11	2.57	+14.10	8,1
Déc.	3	14.58	22. 6	5.19	2.53	+13.56	8,2
	15	14. 9	21.16	4.28	2.50	+13.45	8,3
	27	13.20	20.27	3.38	2.48	+13.38	8,4

* Le 2 février : coucher à $0^h 0^m$ et à $23^h 57^m$; le 21 juillet : leve $0^h 0^m$ et à $23^h 57^m$; le 7 novembre : passage à $0^h 1^m$ et à $23^h 57^m$.

Les données se rapportent au centre de Saturne.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

([1]) L'unité de distance est la distance moyenne de ♁ au ☉.

DATES	Temps moyen civil — LEVER	Temps moyen civil — PASSAGE au méridien	Temps moyen civil — COUCHER	A minuit moyen — ASCENS droite	A minuit moyen — DÉCLINAISON	A minuit moyen — DISTANCE à la Terre (1)

URANUS 1911

DATES	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	ASCENS droite	DÉCLINAISON	DISTANCE à la Terre
	h m	h m	h m	h m	° ′	
Janv. 1	8.50	*13. 5	17.20	19.46	—21.44	20,640
31	6.58	11.15	15.32	19.53	—21.25	20,651
Mars 2	5. 5	9.24	13.42	20. 0	—21. 7	20,420
Avril 1	3.11	7.30	11.50	20. 5	—20.54	20,004
Mai 1	*1.14	5.34	9.55	20. 6	—20.49	19,508
31	23.11	3.35	7.55	20. 5	—20.53	19,056
Juin 30	21.11	*1.34	5.52	20. 2	—21. 5	18,768
Juill. 30	19. 9	23.27	3.48	19.57	—21.19	18,720
Août 29	17. 8	21.24	*1.45	19.52	—21.31	18,929
Sept. 28	15. 9	19.24	23.40	19.50	—21.37	19,341
Oct. 28	13.11	17.27	21.43	19.51	—21.34	19,849
Nov. 27	11.16	15.33	19.50	19.55	—21.23	20,322
Déc. 27	9.23	13.41	18. 0	20. 1	—21. 6	20,642

* Le 19 mai : lever à 0h3m et à 23h59m; le 22 juillet : passage à 0h4m et à 23h59m; le 23 septembre : coucher à 0h4m et à 23h59m,8.

NEPTUNE 1911

DATES	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	ASCENS droite	DÉCLINAISON	DISTANCE à la Terre
	h m	h m	h m	h m	° ′	
Janv. 1	16.57	*0.50	8.38	7.28	+21.15	28,998
31	14.55	22.44	6.38	7.25	+21.23	29,039
Mars 2	12.54	20.44	4.38	7.22	+21.29	29,336
Avril 1	10.55	18.45	2.39	7.21	+21.32	29,800
Mai 1	8.58	16.48	*0.42	7.22	+21.30	30,304
31	7. 4	14.53	22.43	7.25	+21.25	30,721
Juin 30	5.11	12.59	20.48	7.29	+21.17	30,954
Juill. 30	3.18	11. 6	18.54	7.34	+21. 7	30,953
Août 29	*1.26	9.12	16.59	7.38	+20.57	30,716
Sept. 28	23.27	7.17	15. 4	7.41	+20.50	30,294
Oct. 28	21.31	5.21	13. 6	7.42	+20.47	29,788
Nov. 27	19.32	3.22	11. 7	7.41	+20.49	29,326
Déc. 27	17.30	1.21	9. 8	7.38	+20.56	29,039

* Le 13 janvier : passage à 0h1m et à 23h57m; le 11 mai : coucher 0h3m et à 23h59m,6; le 20 septembre : lever à 0h2m et à 23h58m.

Les données se rapportent au centre de la planète.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.
(1) L'unité de distance est la distance moyenne de ♁ au ☉.

CALENDRIER GRÉGORIEN (nouveau style).

Jusqu'en 1582, on a fait usage du calendrier julien (*voir* p. 45), basé sur une année de $365^j,25$, tandis que la valeur moyenne de l'année tropique est, pour 1910, de $365^j,2421982$ ou $365^j\,5^h\,48^m\,45^s,922$. La différence, de $0^j,0078018$ par an, s'élève à 1 jour en 128 ans et à $3^j,12072$ en 400 ans. L'année civile adoptée dans le calendrier julien étant trop longue, son commencement retardait sans cesse sur celui de l'année solaire; l'écart était de 10 jours à la fin du XVIe siècle. Pour faire disparaître ce retard, le pape Grégoire XIII ordonna que le lendemain du jeudi 4 octobre 1582 s'appellerait le vendredi 15 octobre de l'année 1582.

En France, le retranchement de 10 jours dans le calendrier n'eut lieu qu'au mois de décembre suivant, par lettres patentes du roi Henri III, et le dimanche 9 décembre 1582 fut immédiatement suivi du lundi 20 décembre 1582.

Le calendrier grégorien a remplacé successivement, depuis 1582, le calendrier julien dans la plus grande partie de l'Europe.

Après cette correction de dix jours, on continua l'intercalation julienne d'un jour tous les 4 ans. Mais, comme elle produit un retard de 3 jours environ en 400 ans, on convint de supprimer le jour intercalaire dans les trois années 1700, 1800, 1900, et l'on arrêta que, dans la suite, trois années séculaires communes seraient toujours suivies d'une année séculaire bissextile.

L'année 1600 étant bissextile dans les calendriers julien et grégorien, l'avance de ce dernier est restée de 10 jours jusqu'au 1er mars 1700 (grégorien); elle a été ensuite de 11 jours jusqu'au 1er mars 1800 et de 12 jours jusqu'au 1er mars 1900. Maintenant elle est de 13 jours; il suffit donc d'ajouter treize jours, à une date du calendrier julien, pour avoir la date correspondante du calendrier grégorien.

ARTICLES PRINCIPAUX DU COMPUT (1).

Année bissextile. — Une année, non séculaire, est bissextile si le nombre formé par les deux chiffres de droite du millésime est divisible par 4. Pour qu'une année séculaire soit bissextile, il faut que le nombre formé par les centaines du millésime soit divisible par 4. Dans les années bissextiles, février a 29 jours; dans le calendrier ecclésiastique, l'intercalation d'un jour se fait entre le 23 et le 24.

Dans le calendrier civil, ce jour supplémentaire se place après le 28.

Indiction romaine. — Période de 15 années qui, à proprement parler, ne sert pas directement dans le comput. Son emploi se borne à fournir une simple notation chronologique.

Règle pour trouver l'indiction : ajouter 3 au millésime et diviser par 15; le reste est l'indiction. Si le reste est 0, l'indiction est 15.

Cycle solaire. — Période de 28 années, formée par le produit de 7, nombre des jours de la semaine, par le nombre 4, période des années bissextiles; elle a pour but de ramener les lettres dominicales dans le même ordre. Comme, dans le calendrier grégorien, les années séculaires ne sont bissextiles que de 4 en 4, l'ordre des lettres dominicales change avec chaque siècle dont l'année séculaire n'est pas bissextile.

Règle pour trouver le cycle solaire : ajouter 9 au millésime et diviser par 28; le reste est le cycle solaire. Si le reste est 0, le cycle est 28.

Le Tableau de la page 40 donne immédiatement le cycle solaire d'une année comprise entre 1582 et 5699.

Lettre dominicale. — Cycle formé des sept premières lettres de l'alphabet et qui sert à indiquer les dimanches de l'année.

Les années bissextiles ont deux lettres domini-

(1) *Voir* pour plus de détails l'*Annuaire* de 1905.

cales; pratiquement, la première sert du 1er janvier à la fin de février; la seconde à partir du 1er mars.

Pour trouver la lettre dominicale d'une année quelconque, comprise entre 1582 et 5699, il suffit d'entrer dans la Table de la page 41 avec le millésime de l'année. Pour les années séculaires, on fera usage de la première ligne de la Table, correspondant à l'année 0.

Nombre d'or ou Cycle lunaire. — Période de 19 années, après laquelle les nouvelles lunes reviennent à peu près aux mêmes dates.

Règle pour trouver le nombre d'or d'une année de l'ère chrétienne : ajouter 1 au millésime et diviser par 19; le reste est le nombre d'or. Si le reste est 0, le nombre d'or est 19.

La Table de la page 42 permet d'obtenir à vue le nombre d'or d'une année de notre ère jusqu'en 5699.

Épacte. — Dans le comput, on nomme *épacte* le nombre de jours formant la différence entre l'année solaire et l'année lunaire. Le *cycle des épactes* est formé des trente premiers nombres, inscrits sans interruption, mais en rétrogradant, à partir du 1er janvier, dans le calendrier perpétuel.

A chaque année correspond l'une des 30 épactes du cycle; cette épacte annuelle sert à déterminer les nouvelles lunes de l'année.

Détermination de l'épacte annuelle. — Les épactes se déterminent à l'aide du nombre d'or. Pour faciliter les recherches on a dressé une Table, dite *Table étendue des épactes,* formée de 30 groupes, désignés par des lettres différentes, majuscules et minuscules, contenant chacun 19 épactes. On a ainsi toutes les combinaisons possibles entre les épactes et les nombres d'or.

Le Tableau de la page 43, extrait de la Table étendue des épactes, donne les séries des épactes en usage depuis le 15 octobre 1582, époque de

la réforme grégorienne, jusqu'à l'année 2899.

Pour trouver l'épacte d'une année quelconque, il suffit d'entrer dans ce Tableau avec le nombre d'or de l'année.

Fête de Pâques. — D'après les règles admises, Pâques doit être célébré le 1er dimanche après le 14e jour de la lune, qui, suivant l'épacte, est nouvelle le jour de l'équinoxe du printemps ou immédiatement après. Si le 14e jour de la lune tombe un dimanche, Pâques est reporté au dimanche suivant.

La fixation de la fête de Pâques ne dépend pas de la *lune vraie,* mais bien de la lune comptée suivant l'*épacte,* d'après les règles du comput. Le terme pascal peut différer de 1, 2 et parfois même de 3 jours de la pleine lune vraie. Ces différences ont pour résultat d'amener des écarts considérables entre les dates pascales du comput et celles que l'on déterminerait à l'aide des lunes vraies.

Ainsi, en 1903, le terme pascal tombait le samedi 11 avril, et Pâques le 12 avril. Mais la pleine lune vraie ou astronomique arrivait, pour le méridien de Paris, le dimanche 12 avril, à $0^h 27^m$; en lui appliquant les règles pascales, on aurait été conduit à célébrer Pâques le 19 avril.

En 1780, le terme pascal tombait le 21 mars et, par suite, Pâques fut fêté le 26 mars. D'après la *Connaissance des Temps*, la pleine lune eut lieu, à Paris, le 20 mars à $2^h 40^m$ du soir. Cette pleine lune, tombant avant le 21 mars, n'était pas pascale, et l'on aurait dû attendre la suivante, arrivant le mercredi 19 avril à $0^h 37^m$ du matin, ce qui reportait Pâques au 23 avril.

Table pascale. — Pour trouver la date de Pâques dans une année quelconque, il suffit d'entrer dans la Table de la page 44 avec l'épacte et la lettre dominicale de l'année, ou la seconde, s'il y en a deux.

TABLEAU donnant le cycle solaire dans le calendrier grégorien (nouveau style).

ANNÉES				1500 2200 2900 3600 4300 5000	1600 2300 3000 3700 4400 5100	1700 2400 3100 3800 4500 5200	1800 2500 3200 3900 4600 5300	1900 2600 3300 4000 4700 5400	2000 2700 3400 4100 4800 5500	2100 2800 3500 4200 4900 5600
0	28	56	84	25	13	1	17	5	21	9
1	29	57	85	26	14	2	18	6	22	10
2	30	58	86	27	15	3	19	7	23	11
3	31	59	87	28	16	4	20	8	24	12
4	32	60	88	1	17	5	21	9	25	13
5	33	61	89	2	18	6	22	10	26	14
6	34	62	90	3	19	7	23	11	27	15
7	35	63	91	4	20	8	24	12	28	16
8	36	64	92	5	21	9	25	13	1	17
9	37	65	93	6	22	10	26	14	2	18
10	38	66	94	7	23	11	27	15	3	19
11	39	67	95	8	24	12	28	16	4	20
12	40	68	96	9	25	13	1	17	5	21
13	41	69	97	10	26	14	2	18	6	22
14	42	70	98	11	27	15	3	19	7	23
15	43	71	99	12	28	16	4	20	8	24
16	44	72		13	1	17	5	21	9	25
17	45	73		14	2	18	6	22	10	26
18	46	74		15	3	19	7	23	11	27
19	47	75		16	4	20	8	24	12	28
20	48	76		17	5	21	9	25	13	1
21	49	77		18	6	22	10	26	14	2
22	50	78		19	7	23	11	27	15	3
23	51	79		20	8	24	12	28	16	4
24	52	80		21	9	25	13	1	17	5
25	53	81		22	10	26	14	2	18	6
26	54	82		23	11	27	15	3	19	7
27	55	83		24	12	28	16	4	20	8

TABLEAU indiquant les lettres dominicales dans le calendrier grégorien (nouveau style).

ANNÉES				1700 2500 3300 4100 4900 — 2100 2900 3700 4500 5300	1800 2600 3400 4200 5000 — 2200 3000 3800 4600 5400	1500 1900 2700 3500 4300 5100 — 2300 3100 3900 4700 5500	1600 2000 2800 3600 4400 5200 — 2400 3200 4000 4800 5600
0				C	E	G	BA
	28	56	84	DC	FE	AG	BA
1	29	57	85	B	D	F	G
2	30	58	86	A	C	E	F
3	31	59	87	G	B	D	E
4	32	60	88	FE	AG	CB	DC
5	33	61	89	D	F	A	B
6	34	62	90	C	E	G	A
7	35	63	91	B	D	F	G
8	36	64	92	AG	CB	ED	FE
9	37	65	93	F	A	C	D
10	38	66	94	E	G	B	C
11	39	67	95	D	F	A	B
12	40	68	96	CB	ED	GF	AG
13	41	69	97	A	C	E	F
14	42	70	98	G	B	D	E
15	43	71	99	F	A	C	D
16	44	72		ED	GF	BA	CB
17	45	73		C	E	G	A
18	46	74		B	D	F	G
19	47	75		A	C	E	F
20	48	76		GF	BA	DC	ED
21	49	77		E	G	B	C
22	50	78		D	F	A	B
23	51	79		C	E	G	A
24	52	80		BA	DC	FE	GF
25	53	81		G	B	D	E
26	54	82		F	A	C	D
27	55	83		E	G	B	C

TABLE DONNANT LE NOMBRE D'OR
depuis le commencement de l'ère vulgaire jusqu'en l'an 5699.

ANNÉES	0 1900 3800	100 2000 3900	200 2100 4000	300 2200 4100	400 2300 4200	500 2400 4300	600 2500 4400	700 2600 4500	800 2700 4600	900 2800 4700	1000 2900 4800	1100 3000 4900	1200 3100 5000	1300 3200 5100	1400 3300 5200	1500 3400 5300	1600 3500 5400	1700 3600 5500	1800 3700 5600
0 19 38 57 76 95	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15
1 20 39 58 77 96	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16
2 21 40 59 78 97	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17
3 22 41 60 79 98	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18
4 23 42 61 80 99	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19
5 24 43 62 81	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1
6 25 44 63 82	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2
7 26 45 64 83	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3
8 27 46 65 84	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4
9 28 47 66 85	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5
10 29 48 67 86	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6
11 30 49 68 87	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7
12 31 50 69 88	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8
13 32 51 70 89	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9
14 33 52 71 90	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10
15 34 53 72 91	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11
16 35 54 73 92	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12
17 36 55 74 93	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13
18 37 56 75 94	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14

TABLE DES ÉPACTES

NOMBRE D'OR	LETTRES INDICES DU CYCLE DES ÉPACTES					
	D de 1582 à 1699	C de 1700 à 1899	B de 1900 à 2199	A (1) de 2200 à 2299	*u* (1) de 2300 à 2399	*t* de 2600 à 2899
1	I	★	XXIX	XXVIII	XXVII	XXVI
2	XII	XI	X	IX	VIII	VII
3	XXIII	XXII	XXI	XX	XIX	XVIII
4	IV	III	II	I	★	XXIX
5	XV	XIV	XIII	XII	XI	X
6	XXVI	XXV	XXIV	XXIII	XXII	XXI
7	VII	VI	V	IV	III	II
8	XVIII	XVII	XVI	XV	XIV	XIII
9	XXIX	XXVIII	XXVII	XXVI	XXV	XXIV
10	X	IX	VIII	VII	VI	V
11	XXI	XX	XIX	XVIII	XVII	XVI
12	II	I	★	XXIX	XXVIII	XXVII
13	XIII	XII	XI	X	IX	VIII
14	XXIV	XXIII	XXII	XXI	XX	XIX
15	V	IV	III	II	I	★
16	XVI	XV	XIV	XIII	XII	XI
17	XXVII	XXVI	25	XXIV	XXIII	XXII
18	VIII	VII	VI	V	IV	III
19	XIX	XVIII	XVII	XVI	XV	XIV

(1) La série A sera aussi en usage de 2400 à 2499 et la série *u* de 2500 à 2599.

TABLE PASCALE GRÉGORIENNE

ÉPACTE	Lettre dominicale						
	A	B	C	D	E	F	G
I.	16 A	17 A	18 A	19 A	13 A	14 A	15 A
II	16 A	17 A	18 A	12 A	13 A	14 A	15 A
III. . . .	16 A	17 A	11 A	12 A	13 A	14 A	15 A
IV. . . .	16 A	10 A	11 A	12 A	13 A	14 A	15 A
V	9 A	10 A	11 A	12 A	13 A	14 A	15 A
VI. . . .	9 A	10 A	11 A	12 A	13 A	14 A	8 A
VII . . .	9 A	10 A	11 A	12 A	13 A	7 A	8 A
VIII. . .	9 A	10 A	11 A	12 A	6 A	7 A	8 A
IX. . . .	9 A	10 A	11 A	5 A	6 A	7 A	8 A
X. . . .	9 A	10 A	4 A	5 A	6 A	7 A	8 A
XI. . . .	9 A	3 A	4 A	5 A	6 A	7 A	8 A
XII. . .	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A	7 A	8 A
XIII. . .	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A	7 A	1 A
XIV. . .	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A	31 M	1 A
XV. . .	2 A	3 A	4 A	5 A	30 M	31 M	1 A
XVI. . .	2 A	3 A	4 A	29 M	30 M	31 M	1 A
XVII . .	2 A	3 A	28 M	29 M	30 M	31 M	1 A
XVIII. .	2 A	27 M	28 M	29 M	30 M	31 M	1 A
XIX. . .	26 M	27 M	28 M	29 M	30 M	31 M	1 A
XX . . .	26 M	27 M	28 M	29 M	30 M	31 M	25 M
XXI. . .	26 M	27 M	28 M	29 M	30 M	24 M	25 M
XXII. .	26 M	27 M	28 M	29 M	23 M	24 M	25 M
XXIII. .	26 M	27 M	28 M	22 M	23 M	24 M	25 M
XXIV. .	23 A	24 A	25 A	19 A	20 A	21 A	22 A
XXVI. .	23 A	24 A	18 A	19 A	20 A	21 A	22 A
XXVII.	23 A	17 A	18 A	19 A	20 A	21 A	22 A
XXVIII.	16 A	17 A	18 A	19 A	20 A	21 A	22 A
XXIX. .	16 A	17 A	18 A	19 A	20 A	21 A	15 A
★. . . .	16 A	17 A	18 A	19 A	20 A	14 A	15 A

Remplacer l'épacte XXV par l'épacte XXIV avec un nombre d'or plus petit que 12 et par l'épacte XXVI avec un nombre d'or plus grand que 11.

M signifie le mois de Mars et A celui d'Avril.

CALENDRIER JULIEN (vieux style).

Le calendrier julien employé dans toute l'Europe jusqu'à la réforme faite en 1582, sous le pontificat de Grégoire XIII, et dont l'usage s'est encore conservé parmi les chrétiens du rite orthodoxe, n'est autre que le calendrier romain de Jules César ([1]), avec quelques modifications (voir les *Annuaires* pour 1904 et 1905).

La longueur de l'année, celle des mois, ainsi que leur distribution dans l'année, sont restées les mêmes; mais aux huit lettres nundinales on substitua les sept lettres dominicales et les fêtes païennes firent place aux fêtes chrétiennes. Afin de régler la date de la fête de Pâques, on ajouta, par la suite, l'indication du nombre d'or.

Trois années *communes* de 365 jours sont suivies d'une année *bissextile* de 366 jours. Le jour intercalaire ou complémentaire de l'année bissextile s'ajoute au mois de février; ce mois se compose alors de 29 jours.

Une année est ou n'est pas bissextile selon que la partie non séculaire de son millésime est ou n'est pas divisible par 4. Ainsi l'année 1908 est bissextile, et l'année 1911 ne l'est pas, parce que 11 n'est pas divisible par 4.

La période de temps connue sous le nom de *siècle* est l'assemblage de cent années juliennes de 365 jours un quart; cette période comprend 36525 jours.

L'année julienne étant trop longue, retarde de plus en plus sur l'année tropique et, depuis 1582, sur l'année grégorienne. Ce dernier retard, qui du 1er mars 1800 au 28 février 1900 (dates grégoriennes) était de 12 jours, s'élève actuellement à 13 jours.

([1]) La réforme du calendrier romain date de l'an 46 av. J. C.; mais les Égyptiens connaissaient déjà, depuis deux siècles, l'intercalation d'un 6e jour épagomène tous les quatre ans.

ARTICLES PRINCIPAUX DU COMPUT [1].

Cycle solaire et lettre dominicale. — S'il n'y avait pas d'années bissextiles les lettres dominicales reviendraient de 7 ans en 7 ans; mais, par suite de la présence d'une bissextile tous les 4 ans, ce retour ne se fait qu'après quatre fois plus de temps.

Cette période de 28 années, ramenant les lettres dominicales dans le même ordre, porte le nom de cycle solaire. On appelle aussi cycle solaire d'une année le rang de cette année dans la période de 28 ans.

Déterminer le cycle solaire d'une année. — La première année de l'ère vulgaire est réputée avoir eu 10 de cycle solaire; par suite, pour avoir le cycle solaire d'une année quelconque après le commencement de l'ère, il faut ajouter 9 au millésime et diviser par 28; le reste est le cycle solaire de l'année et le quotient indique le nombre de cycles achevés depuis l'origine. Lorsque le reste est zéro, le cycle solaire est 28.

Si l'on voulait avoir le cycle solaire d'une année julienne fictive avant notre ère, la règle serait la suivante : ajouter 18 au millésime, diviser par 28 et retrancher le reste de 28; la différence est le cycle solaire cherché. On pourra aussi, pour les années de l'ère vulgaire, jusqu'en 5599, faire usage de la Table (p. 48) qui donne immédiatement le cycle solaire et la lettre dominicale.

Nombre d'or ou cycle lunaire. — Période de 19 années, renfermant 235 lunaisons et ramenant, dans le calendrier, les phases de la Lune dans le même ordre et aux mêmes dates.

Le nombre d'or d'une année est le rang de cette année dans la période de 19 ans.

---

[1] *Voir* pour plus de détails l'*Annuaire* de 1905.

Règle. — Ajouter 1 au millésime et diviser par 19, le reste est le nombre d'or de l'année. Si l'on trouve zéro pour reste, le nombre d'or est 19. Pour avoir le nombre d'or des années juliennes avant notre ère, la règle deviendrait : ajouter 17 au millésime, diviser par 19 et retrancher le reste de 19.

La Table de la page 42 donne le nombre d'or des années de notre ère jusqu'en 5599.

Épacte. — On donne ce nom à la différence entre la durée de l'année solaire et celle de 12 lunaisons moyennes (354 jours); l'épacte est employée dans le calendrier pour trouver, suivant les règles du comput, les jours de la nouvelle Lune.

Dans le calendrier julien, on est convenu maintenant d'appeler *épacte d'une année*, l'âge de la Lune, suivant le comput, au premier jour de cette année. La Lune pouvant avoir 30 jours, il y a donc 30 nombres d'épactes; mais, dans ce calendrier, 19 de ces nombres, correspondant aux 19 nombres d'or, sont seuls employés, ainsi que l'indique le Tableau suivant, qui donne l'épacte, comptée comme il vient d'être dit, connaissant le nombre d'or :

N. d'or	Épacte	N. d'or	Épacte	N. d'or	Épacte	N. d'or	Épacte
1	XI	6	VI	11	I	16	XXVI
2	XXII	7	XVII	12	XII	17	VII
3	III	8	XXVIII	13	XXIII	18	XVIII
4	XIV	9	IX	14	IV	19	XXIX
5	XXV	10	XX	15	XV		

Détermination de la date de Pâques. — Celle-ci dépend du nombre d'or et de la lettre dominicale. La Table de la page 49, dont les arguments sont le nombre d'or et la lettre dominicale de l'année, fournit cette date.

TABLE donnant le cycle solaire et la lettre dominicale dans le calendrier julien (vieux style).

ANNÉES				0 700 1400 2100 2800 3500 4200 4900	100 800 1500 2200 2900 3600 4300 5000	200 900 1600 2300 3000 3700 4400 5100	300 1000 1700 2400 3100 3800 4500 5200	400 1100 1800 2500 3200 3900 4600 5300	500 1200 1900 2600 3300 4000 4700 5400	600 1300 2000 2700 3400 4100 4800 5500
0	28	56	84	9 DC	25 ED	13 FE	1 GF	17 AG	5 BA	21 CB
1	29	57	85	10 B	26 C	14 D	2 E	18 F	6 G	22 A
2	30	58	86	11 A	27 B	15 C	3 D	19 E	7 F	23 G
3	31	59	87	12 G	28 A	16 B	4 C	20 D	8 E	24 F
4	32	60	88	13 FE	1 GF	17 AG	5 BA	21 CB	9 DC	25 ED
5	33	61	89	14 D	2 E	18 F	6 G	22 A	10 B	26 C
6	34	62	90	15 C	3 D	19 E	7 F	23 G	11 A	27 B
7	35	63	91	16 B	4 C	20 D	8 E	24 F	12 G	28 A
8	36	64	92	17 AG	5 BA	21 CB	9 DC	25 ED	13 FE	1 GF
9	37	65	93	18 F	6 G	22 A	10 B	26 C	14 D	2 E
10	38	66	94	19 E	7 F	23 G	11 A	27 B	15 C	3 D
11	39	67	95	20 D	8 E	24 F	12 G	28 A	16 B	4 C
12	40	68	96	21 CB	9 DC	25 ED	13 FE	1 GF	17 AG	5 BA
13	41	69	97	22 A	10 B	26 C	14 D	2 E	18 F	6 G
14	42	70	98	23 G	11 A	27 B	15 C	3 D	19 E	7 F
15	43	71	99	24 F	12 G	28 A	16 B	4 C	20 D	8 E
16	44	72		25 ED	13 FE	1 GF	17 AG	5 BA	21 CB	9 DC
17	45	73		26 C	14 D	2 E	18 F	6 G	22 A	10 B
18	46	74		27 B	15 C	3 D	19 E	7 F	23 G	11 A
19	47	75		28 A	16 B	4 C	20 D	8 E	24 F	12 G
20	48	76		1 GF	17 AG	5 BA	21 CB	9 DC	25 ED	13 FE
21	49	77		2 E	18 F	6 G	22 A	10 B	26 C	14 D
22	50	78		3 D	19 E	7 F	23 G	11 A	27 B	15 C
23	51	79		4 C	20 D	8 E	24 F	12 G	28 A	16 B
24	52	80		5 BA	21 CB	9 DC	25 ED	13 FE	1 GF	17 AG
25	53	81		6 G	22 A	10 B	26 C	14 D	2 E	18 F
26	54	82		7 F	23 G	11 A	27 B	15 C	3 D	19 E
27	55	83		8 E	24 F	12 G	28 A	16 B	4 C	20 D

TABLE PASCALE JULIENNE

NOMBRE d'or	LETTRE DOMINICALE A	B	C	D	E	F	G
1	9 A	10 A	11 A	12 A	6 A	7 A	8 A
2	26 M	27 M	28 M	29 M	30 M	31 M	1 A
3	16 A	17 A	18 A	19 A	20 A	14 A	15 A
4	9 A	3 A	4 A	5 A	6 A	7 A	8 A
5	26 M	27 M	28 M	29 M	23 M	24 M	25 M
6	16 A	17 A	11 A	12 A	13 A	14 A	15 A
7	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A	31 M	1 A
8	23 A	24 A	25 A	19 A	20 A	21 A	22 A
9	9 A	10 A	11 A	12 A	13 A	14 A	8 A
10	2 A	3 A	28 M	29 M	30 M	31 M	1 A
11	16 A	17 A	18 A	19 A	20 A	21 A	22 A
12	9 A	10 A	11 A	5 A	6 A	7 A	8 A
13	26 M	27 M	28 M	29 M	30 M	31 M	25 M
14	16 A	17 A	18 A	19 A	13 A	14 A	15 A
15	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A	7 A	8 A
16	26 M	27 M	28 M	22 M	23 M	24 M	25 M
17	16 A	10 A	[illegible] A	12 A	13 A	14 A	15 A
18	2 A	3 A	4 A	5 A	30 M	31 M	1 A
19	23 A	24 A	18 A	19 A	20 A	21 A	22 A

M signifie le mois de Mars et A celui d'Avril.

PÉRIODE JULIENNE.

Période artificielle de 7980 ans, inventée par Joseph Scaliger, chronologiste du XVIe siècle, et servant à fixer et à comparer entre elles les dates historiques. Elle a été formée par le produit des trois nombres 28, 19 et 15, qui représentent les périodes des cycles solaire, lunaire et d'indiction romaine.

En adoptant le cycle solaire, le nombre d'or et l'indiction romaine tels qu'ils sont employés aujourd'hui et tels qu'ils étaient en usage au temps de Scaliger, on trouve qu'en l'an 1 de notre ère on compte 10 de cycle solaire, 2 de cycle lunaire et 4 d'indiction romaine.

Si l'on remonte ensuite dans les temps avant l'ère chrétienne jusqu'à la rencontre d'une année ayant à la fois 1 pour chacun des trois cycles, on arrive à l'année 4713 avant Jésus-Christ (4712 suivant les astronomes). Voilà pourquoi les chronologistes ont fixé à cette année 4713 le commencement ou l'an 1 de la période julienne.

Puisque l'an 1 de notre ère correspond à l'an 4714 de la période julienne, l'année précédente 4713 de cette période correspond à l'an 1 avant Jésus-Christ (à l'an 0, suivant les astronomes); et, si l'on désigne par A le millésime d'une année de notre ère, on aura pour l'année de la période julienne :

Année, avant notre ère........	$4714 - A$
Année, après notre ère........	$4713 + A$

ÈRES DIVERSES.

Lorsqu'on rapporte à la période julienne, dont l'étendue embrasse toutes les dates historiques, le commencement des ères diverses établies par les chronologistes, on se rend compte facilement du nombre d'années qui les sépare les unes des autres, soit qu'elles commencent avant, soit qu'elles commencent après Jésus-Christ.

Années de la période julienne.

953, an 1 de l'ère des Juifs, 7 octobre de cette année 953.
2699, an 1 de l'ère d'Abraham.
3938, an 1 de l'ère des Olympiades, vers le milieu de l'année 3938 de la période.
3961, an 1 de la fondation de Rome selon Varron.
3967, an 1 de l'ère de Nabonassar, fixée au mercredi 26 février de l'année 3967.
4401, an 1 de l'ère des Séleucides ou des Grecs.
4675, an 1 de l'ère d'Espagne.
4714, an 1 de l'ère chrétienne.
5265, an 1 de l'ère des Arméniens.
5335, an 1 de l'hégire, 16 juillet de cette année 5335.
6505, an 1 de la République française.

En outre des ères indiquées ci-dessus, toutes renfermées dans les limites de la période julienne, il en existe d'autres dont l'origine est antérieure à cette période.

Parmi celles-ci on peut citer l'ère de Constantinople, ayant pour origine la création du monde, fixée par l'Église grecque au 1er septembre de l'an 5508 av. J.-C.

VÉRIFICATION DES DATES
exprimées dans les calendriers julien et grégorien.

Les problèmes relatifs à la vérification des dates exigent qu'on puisse retrouver le nom du jour de la semaine correspondant à une date donnée ou inversement; les Tableaux suivants résolvent ces questions à vue, sans aucun calcul mental.

Les Tableaux donnés pages 41 et 48 fournissant la lettre dominicale de toutes les années grégoriennes de 1582 à 5699, et de toutes les années juliennes de 1 à 5599, suffiraient à la rigueur, car la lettre dominicale de chaque année commune fixe la date du premier dimanche de janvier (les quantièmes étant exprimés par les lettres A, B, C, D, E, F, G, au lieu d'être représentés par les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), et, par suite, le nom de tous les jours de l'année. Les années bissextiles ont deux lettres dominicales : la première lettre valable du 1er janvier au 29 février; la seconde, reculée d'un rang par suite de l'intercalation de ce 29 février, est valable pour le reste de l'année. De la lettre dominicale, simple ou double, on déduit donc, par un calcul facile, le jour d'une date quelconque de chaque mois.

Les Tableaux suivants évitent ce calcul : le Tableau I indique le nom du premier jour de chaque mois, connaissant la lettre dominicale, simple ou double de l'année : les initiales D, L, Ma. Me. J, V, S représentent par abréviation les noms des jours de la semaine; enfin le Tableau II donne le nom du jour correspondant à un quantième donné, connaissant le nom du premier jour du mois.

TABLEAU I,

Indiquant le nom du premier jour de chaque mois, suivant la lettre dominicale de l'année.

Mois.	A	B	C	D	E	F	G	AG	BA	CB	DC	ED	FE	GF
Janvier..	D	S	V	J	Me	Ma	L	D	S	V	J	Me	Ma	L
Février..	Me	Ma	L	D	S	V	J	Me	Ma	L	D	S	V	J
Mars....	Me	Ma	L	D	S	V	J	J	Me	Ma	L	D	S	V
Avril....	S	V	J	Me	Ma	L	D	D	S	V	J	Me	Ma	L
Mai	L	D	S	V	J	Me	Ma	Ma	L	D	S	V	J	Me
Juin.....	J	Me	Ma	L	D	S	V	V	J	Me	Ma	L	D	S
Juillet...	S	V	J	Me	Ma	L	D	D	S	V	J	Me	Ma	L
Août....	Ma	L	D	S	V	J	Me	Me	Ma	L	D	S	V	J
Sept.....	V	J	Me	Ma	L	D	S	S	V	J	Me	Ma	L	D
Octobre.	D	S	V	J	Me	Ma	L	L	D	S	V	J	Me	Ma
Nov.....	Me	Ma	L	D	S	V	J	J	Me	Ma	L	D	S	V
Déc.....	V	J	Me	Ma	L	D	S	S	V	J	Me	Ma	L	D

Exemple : Quel jour correspond au 21 juin 1911 (nouveau style)?
La lettre dominicale de 1911 est A.
D'après le Tableau I, le 1[er] juin (colonne A) est un jeudi.
D'après le Tableau II, le 21 juin (colonne J) est un mercredi.

TABLEAU II,

Donnant le nom d'un quantième du mois, connaissant le nom du premier jour du mois.

QUANTIÈME	PREMIER JOUR DU MOIS						
	L	Ma	Me	J	V	S	D
1, 8, 15, 22, 29	L	Ma	Me	J	V	S	D
2, 9, 16, 23, 30	Ma	Me	J	V	S	D	L
3, 10, 17, 24, 31	Me	J	V	S	D	L	Ma
4, 11, 18, 25,	J	V	S	D	L	Ma	Me
5, 12, 19, 26,	V	S	D	L	Ma	Me	J
6, 13, 20, 27,	S	D	L	Ma	Me	J	V
7, 14, 21, 28,	D	L	Ma	Me	J	V	S

Usage de ces Tableaux pour la vérification des dates.

Calendrier julien (vieux style). — Voici un exemple de vérification et de critique des dates d'un document historique.

En 1290 eurent lieu une éclipse de Lune au mois d'août et une éclipse de Soleil au mois de septembre : elles sont relatées dans la *Chronique de saint Martial de Limoges* (édition de la Société de l'Histoire de France, p. 197) avec assez de détails pour permettre une discussion intéressante.

« Anno MCCXC, littera dominicali A, aureo numero xviij, luna xii, die lunæ post Assumptionem beatæ Mariæ, scilicet xvij calend. septemb., nocte sequenti ante diem Martis sequentem, circa duas vel tres horas, fuit eclipsis Lunæ particularis.

» Item eodem anno, aliis currentibus ut supra, die Martis ante Nativitatem beatæ Mariæ, ante primam, fuit eclipsis Solis particularis. »

1° *L'éclipse de Lune a donc eu lieu dans la nuit du lundi au mardi après l'Assomption de l'année* 1290 : *quelles dates correspondent à ces deux jours ?*

L'Assomption est une fête fixe dont la date est le 15 août; on est donc amené à chercher sur quel jour de la semaine tombait le 15 août 1290.

Le Tableau de la page 48 donne d'abord la lettre dominicale de 1290 : elle est à l'intersection de la colonne renfermant l'année 1200 (2e colonne à partir de la droite, commençant par 500) et de la ligne horizontale de l'année 90 (4e colonne des *années*); on trouve A conformément au texte ci-dessus.

Dans le Tableau I, colonne A, on trouve que le 1er août était un mardi; dans le Tableau II, colonne Ma, on trouve que le 15 août était aussi un

mardi, et que le lundi et le mardi suivants étaient le 21 et le 22.

Donc l'éclipse a eu lieu dans la nuit du 21 au mardi 22, ou bien, d'après le texte, le 22 août 1290 à 2^h ou 3^h du matin. C'est ce qu'on peut vérifier au Tableau des éclipses dans l'*Art de vérifier les dates* (t. Ier, p. 75, 3e édition). Cela s'accorde très bien avec l'âge de la Lune qui était à son 14e jour le lundi; or, le jour de l'éclipse est nécessairement celui de la pleine Lune, 14e ou 15e de la lunaison.

Mais il y a une erreur dans le texte en ce qui concerne la date du lundi, fixée au 17 des calendes de septembre, c'est-à-dire au 16 août; il faut lire le 12 des calendes de septembre (xii au lieu de xvii), ce qui provient manifestement d'une erreur de copie. D'ailleurs, cette date serait impossible au point de vue astronomique, comme on va le voir bientôt.

2° *L'éclipse de Soleil a eu lieu le mardi avant la Nativité de* 1290, *à quelle date correspond ce jour ?*

La Nativité est une fête fixe dont la date est le 8 septembre; cherchons donc quel jour de la semaine correspond au 8 septembre 1290.

La lettre dominicale de 1290 étant A, le Tableau I, colonne A, montre que le 1er septembre était un vendredi; le Tableau II, colonne V, montre que, le 8 étant aussi un vendredi, le mardi d'avant était le 5.

Donc l'éclipse de Soleil eut lieu le 5 septembre au matin (avant l'office de prime), ce qui est conforme au Tableau des éclipses précité.

Cette date s'accorde très bien avec celle du 22 août, car on sait que l'intervalle de temps qui

s'écoule entre une éclipse de Lune et l'éclipse de Soleil qui la suit immédiatement doit être sensiblement égal à une demi-révolution synodique de la Lune ou à un demi-mois lunaire ($29\frac{1}{2}$ jours), c'est-à-dire $14\frac{3}{4}$ jours. Or, du 22 août au 5 septembre, il y a 14 jours, ce qui est l'intervalle prévu; la date erronée du 16 août donnerait 20 jours, ce qui est astronomiquement impossible.

La valeur du *nombre d'or* qui sert à désigner l'âge de la Lune à une date donnée apporterait une nouvelle confirmation de la date du 22 août.

Calendrier grégorien. — Exemple de vérification d'une date. La nouvelle de la découverte de la planète Neptune par Galle, de Berlin, d'après les indications de Le Verrier, fut annoncée à l'Académie des Sciences de Paris dans la séance du 5 octobre 1846 (*Comptes rendus*, t. XXIII, p. 659). *A quel jour de la semaine correspond cette date?*

Le Tableau de la page 41 donne D comme lettre dominicale de 1846 (intersection de la colonne 1800 et de la ligne horizontale 46); le Tableau I, colonne D, indique que le 1er octobre était un jeudi, et le Tableau II, colonne J, que le 5 octobre 1846 était un *lundi*. Le lundi est, en effet, le jour des séances de l'Académie des Sciences : la date est donc vérifiée.

Remarque. — Si la date comprend une année séculaire grégorienne, telle que 1600, 1700, ..., le nombre correspondant à l'année est *zéro* (0). Le lecteur qui fera usage des Tableaux pour trouver la lettre dominicale correspondante ne devra pas oublier de prendre les lettres de la ligne

horizontale supérieure C, E, G, BA placées en regard du *zéro* (o). Ainsi :

Année grégorienne.	Lettre dominicale.	Année grégorienne.	Lettre dominicale.
1600	BA	1800	E
1700	C	1900	G

On trouvera ainsi, à l'aide du Tableau I, que le 1er janvier 1600, colonne BA (seconde partie du Tableau), était un samedi ; de même, le 1er janvier 1700 était un vendredi, etc.

Concordance des calendriers julien (vieux style) et grégorien (nouveau style).

Exemple : Pierre le Grand arriva à Paris le 7 mai 1717 (nouveau style), d'après les *Mémoires* de Saint-Simon ; édition Hachette, t. IX, p. 228 :

Quel jour de la semaine correspond à cette date grégorienne et quelle est la date correspondante dans le calendrier russe (julien)?

Le Tableau de la page 41 donne d'abord la lettre dominicale de 1717 dans le calendrier grégorien : elle est à l'intersection de la colonne du siècle grégorien 1700 (5e colonne à partir de la gauche, commençant par 1700 et 2100) et de la ligne horizontale 17 (1re colonne des *années* commençant par o) : on trouve C. Le Tableau I, colonne C, donne S ou samedi pour le 1er mai. Le Tableau II, colonne S, donne V pour le 7 mai. C'était donc un vendredi, conformément au document précité.

Pour transformer la date grégorienne en date

julienne, on se servira du Tableau auxiliaire suivant, qui donne la date grégorienne des retards du calendrier julien sur le grégorien :

Le calendrier julien retarde		Dates grégoriennes		
De 10 jours	du	15 oct. 1582	au	28 févr. 1700
11	—	1 mars 1700		28 févr. 1800
12	—	1 mars 1800		28 févr. 1900
13	—	1 mars 1900		28 févr. 2100

Ce Tableau (qui est une conséquence immédiate de la suppression grégorienne du 29 février des années séculaires 1700, 1800 et 1900) montre qu'en mai 1717 le retard était de 11 jours.

La date grégorienne du 7 mai 1717 (nouveau style) devient donc le 26 avril 1717 (vieux style) dans le calendrier russe ou julien. C'est ce qu'on vérifie avec les Tableaux précédents.

Le Tableau de la page 48 donne la lettre dominicale de 1717 dans le calendrier julien à l'intersection de la colonne 1700 (4[e] des siècles, à partir de la gauche) et de la ligne horizontale 17 : on trouve F. Le Tableau I, colonne F, donne L ou lundi pour le 1[er] avril, et le Tableau II, colonne L, donne V ou vendredi, c'est-à-dire le même jour que précédemment.

La transformation inverse d'une date du calendrier julien en date du calendrier grégorien s'effectue de la même manière et doit présenter la même vérification, c'est-à-dire conduire au même jour de la semaine en partant de l'une ou l'autre date.

On se sert pour cette transformation du Tableau

auxiliaire suivant, qui donne en date julienne l'avance du calendrier grégorien sur le julien :

Le calendrier grégorien avance		Dates juliennes.	
De 10 jours	du	5 oct. 1582	au 18 févr. 1700
11	—	19 févr. 1700	17 févr. 1800
12	—	18 févr. 1800	16 févr. 1900
13	—	17 févr. 1900	15 févr. 2100

Exemple : L'ukase abolissant le servage en Russie est du 19 février 1861 (vieux style) ; la date grégorienne correspondante, de 12 jours en avance, d'après le Tableau ci-dessus, est le 3 mars 1861 (nouveau style).

On trouve facilement le jour correspondant à la date indiquée. En effet, le Tableau, page 48, donne, pour 1861, la lettre dominicale A ; le Tableau I, colonne A, indique que le 1er février était un mercredi et le Tableau II, colonne Me, que le 19 février 1861 (vieux style) est un dimanche.

D'autre part, le Tableau, page 41, donne, pour 1861, la lettre dominicale F; le Tableau I, colonne F, indique que le 1er mars est un vendredi, et le Tableau II, colonne V, que le 3 mars 1861 (nouveau style) est un dimanche. Donc la date s'écrira

$\frac{\text{19 février}}{\text{3 mars}}$ 1861, selon l'usage adopté.

Remarque. — Les questions relatives à la détermination du jour de la semaine correspondant à un quantième donné, et réciproquement, peuvent aussi se résoudre sans le secours des Tables I et II, à l'aide des concurrents et des réguliers solaires.

Les définitions des concurrents et des réguliers

solaires sont les mêmes dans le calendrier julien et dans le calendrier grégorien. Il importe donc de bien employer, dans les applications, la lettre dominicale du calendrier renfermant la date pour laquelle on opère, puisque celle-ci, pour une même année, n'est pas la même dans les deux calendriers.

Concurrents. — Le concurrent d'une année est le nombre de jours écoulés, dans l'année précédente, depuis le dernier dimanche de décembre. Il représente donc le complément à 7 de la lettre dominicale de l'année considérée.

Lettre dominicale.	Valeur numérique.	Concurrent.	Jour de la semaine.	Valeur numérique.
A	1	6	Dimanche	1
B	2	5	Lundi	2
C	3	4	Mardi	3
D	4	3	Mercredi	4
E	5	2	Jeudi	5
F	6	1	Vendredi	6
G	7 ou 0	0 ou 7	Samedi	7 ou 0

Les années bissextiles ayant deux lettres dominicales ont aussi deux concurrents ; le premier, correspondant à la première lettre dominicale, sert pendant les deux premiers mois, et le deuxième pendant le reste de l'année.

Réguliers solaires. — Ce sont des nombres attachés invariablement à chacun des mois de l'année ; ils représentent la valeur numérique attribuée, dans le calendrier perpétuel, à la lettre dominicale correspondant au premier de chaque mois.

Mois	Régulier	Mois	Régulier	Mois	Régulier
Janv.	1	Mai	2	Sept.	6
Fév.	4	Juin	5	Oct.	1
Mars	4	Juill.	0	Nov.	4
Avril	0	Août	3	Déc.	6

Mode d'emploi. — 1° Trouver le jour de la semaine répondant à un quantième donné : ajouter le concurrent, le régulier et le quantième, diviser par 7 ; le reste est le jour de la semaine cherché.

Exemple. — Quel jour de la semaine correspond, dans le calendrier grégorien, au 5 octobre 1846?

Le Tableau de la page 41 donne D pour lettre dominicale, le concurrent est par suite 3. Le régulier d'octobre étant 1, on aura donc

$$3 + 1 + 5 = 9;$$

divisant par 7, le reste est 2 ou lundi, ainsi qu'on l'a vu page 56.

2° Trouver le quantième répondant à un jour de la semaine donné : ajouter 14 à la valeur du jour de la semaine donné, retrancher le concurrent et le régulier et diviser par 7 ; le reste donnera le quantième dans la première semaine du mois. Ajouter 7, 14, 21 ou 28 à ce reste suivant que le jour était le 2ᵉ, 3ᵉ, 4ᵉ ou 5ᵉ du mois.

Exemple. — Quel est le quantième correspondant, dans le calendrier julien, au troisième dimanche de février 1861?

Le Tableau de la page 48 donne A pour lettre dominicale de 1861; le concurrent sera donc 6 et le régulier solaire 4. On aura, 1 étant la valeur numérique répondant au dimanche,

$$1 + 14 - (4 + 6) = 5,$$

qui, divisé par 7, donne 5 pour reste; ajoutant 14, puisque l'on considère le troisième dimanche, il vient 19 : le jour cherché est donc le 19 février 1861, ainsi qu'on le voit page 59.

CALENDRIER COPHTE.

L'année des anciens Égyptiens était une année *vague*, composée de 365 jours, sans intercalation; elle comprenait 12 mois de 30 jours, suivis de 5 jours complémentaires, ou *épagomènes*. C'est de cette année qu'il est question dans l'ère de Nabonassar, qui commence le mercredi 26 février de l'an 747 avant J.-C.

L'édit de Canope, que nous a conservé la Stèle de Tanis, prouve qu'à partir de l'an 238 avant J.-C. sous le règne de Ptolémée Evergète, les Égyptiens, abandonnant l'année vague, ajoutèrent tous les quatre ans un 6e jour épagomène, afin de rendre leur année *fixe*. On savait déjà que l'addition d'un 6e épagomène eut lieu en l'an 8 de l'ère actiatique; cette année, composée de 366 jours, commence le dimanche 29 août de l'an 23 avant J.-C. et finit le lundi 29 août de l'an 22 avant J.-C.

Plus tard, les Cophtes, tout en conservant l'année fixe de l'ère actiatique, en firent l'application à l'ère de Dioclétien ou des Martyrs.

L'an 1 de l'ère des Martyrs commence le vendredi 29 août de l'an 284 après J.-C. et finit le vendredi 28 août de l'an 285 après J.-C.

Les 12 mois de ce calendrier portent les noms de *tut*, *bobeh*, *hatur*, *koyhak*, *tubeh*, *amchir*, *barmhat*, *barmudeh*, *bachones*, *bawne*, *abib*, *mesori*, et les jours complémentaires sont les *épagomènes*.

CALENDRIER MUSULMAN.

Le calendrier musulman remonte, pour sa forme actuelle, à l'an 1 de l'*hégire,* qui commence le 16 juillet de l'an 622 après J.-C.

Les mois, dans ce calendrier, suivent le cours de la Lune et sont de 29 ou 30 jours; les années se composent constamment de 12 mois, comprenant ensemble 354 ou 355 jours. Il suit de là que l'année musulmane, purement lunaire, commence, d'une année à l'autre, 10 ou 11 jours plus tôt dans l'année solaire.

Le cycle lunaire des Musulmans, composé de 30 années lunaires, après lesquelles les années communes de 354 jours et les années abondantes de 355 jours reviennent dans le même ordre, comprend 19 années communes, sous les nombres 1, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 27, 28 et 30, et 11 années abondantes, sous les nombres 2, 5, 7, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 26 et 29 (1).

Dans la pratique, les jours comptés par les Arabes et les autres peuples qui suivent le calendrier musulman ne sont pas toujours bien d'accord avec les jours marqués dans les calendriers imprimés. Cela vient de ce que ces peuples ne comptent pour le 1er jour du mois que le jour même où le croissant de la nouvelle lune devient visible pour eux, ce qui n'a lieu que le 2e jour environ après la conjonction du Soleil et de la Lune; mais cet inconvénient disparaît par le soin qu'ils ont de joindre

(1) Suivant certains auteurs la 15e année du cycle est abondante et la 16e défective.

à leur date le nom du jour de la semaine, ce qui permet toujours de ramener à sa véritable place le jour qu'ils ont voulu indiquer. Les Musulmans comptent leur jour à partir du coucher du Soleil du jour civil précédent.

Les mois se succèdent dans l'ordre suivant :

Mois.	Jours.	Mois.	Jours
Moharem.....	30	Redjeb	30
Safar	29	Schaaban	29
Rébi 1er......	30	Ramadan	30
Rébi 2e	29	Schoual.....	29
Djoumada 1er.	30	Dzou'l-cadeh.	30
Djoumada 2e .	29	Dzou'l-hedjeh.	29 ou 30

CALENDRIER ISRAÉLITE.

Le comput israélite remonte, pour sa forme actuelle, au IVe siècle après Jésus-Christ; il sert principalement aux juifs modernes à fixer leurs fêtes et leurs cérémonies religieuses.

Dans ce calendrier, les mois, réglés sur le cours de la Lune, sont des mois lunaires, de 29 ou 30 jours, et l'année se compose de 12 mois lunaires lorsqu'elle est commune, et de 13 mois lunaires lorsqu'elle est embolismique.

L'année commune peut avoir 353, 354 ou 355 jours suivant qu'elle est *défective, régulière* ou *abondante*. De même l'année embolismique peut avoir 383, 384 ou 385 jours suivant qu'elle est *défective, régulière* ou *abondante*.

Les années communes et les années embolismiques se succèdent entre elles de telle sorte qu'après une période de 19 ans le commencement de l'année

israélite arrive à la même époque de l'année solaire. L'année israélite est donc une année luni-solaire.

Tableau des mois israélites

MOIS	ANNÉE commune			ANNÉE embolismique		
	D.	R.	A.	D.	R.	A.
	j	j	j	j	j	j
Tisseri	30	30	30	30	30	30
Hesvan	29	29	30	29	29	30
Kislev	29	30	30	29	30	30
Tébeth	29	29	29	29	29	29
Schebat	30	30	30	30	30	30
Adar	29	29	29	30	30	30
Véadar				29	29	29
Nissan	30	30	30	30	30	30
Iyar	29	29	29	29	29	29
Sivan	30	30	30	30	30	30
Tamouz	29	29	29	29	29	29
Ab	30	30	30	30	30	30
Elloul	29	29	29	29	29	29
Sommes	353	354	355	383	384	385

La période de 19 ans, ou cycle lunaire des Juifs, imité de celui des Grecs, comprend 12 années communes et 7 années embolismiques.

Les années communes sont les 1re, 2e, 4e, 5e, 7e, 9e, 10e, 12e, 13e, 15e, 16e et 18e du cycle; les embolismiques sont les 3e, 6e, 8e, 11e, 14e, 17e et 19e du cycle.

Le jour israélite commence au coucher du Soleil du jour civil précédent.

CALENDRIER RÉPUBLICAIN

Dans le calendrier républicain français, qui n'a été en usage que pendant treize années, jusqu'au 1er janvier 1806, on compte les années à partir du 22 septembre 1792, époque de l'équinoxe d'automne et de la fondation de la République.

Les mois de ce calendrier ont tous également 30 jours, et les jours complémentaires, qui suivent le dernier mois, sont au nombre de 5 ou de 6, suivant que l'année républicaine doit avoir 365 ou 366 jours. L'année commence à minuit, avec le jour civil où tombe l'équinoxe vrai d'automne pour l'Observatoire de Paris.

Le commencement d'une année et, par suite, sa durée ne peuvent donc être obtenus à l'avance qu'à l'aide d'un *calcul astronomique* précis.

Le mois est composé de 3 décades, les décades sont de 10 jours nommés *primidi, duodi, tridi, quartidi, quintidi, sextidi, septidi, oetidi, nonidi, décadi.* Les 12 mois portent les noms de *vendémiaire, brumaire, frimaire, nivôse, pluviôse, ventôse, germinal, floréal, prairial, messidor, thermidor, fructidor.*

Le Tableau suivant (page 67) fait connaitre la correspondance entre les calendriers républicain et grégorien pour les premiers jours de chaque mois républicain de l'an I à l'an XV. Il sera facile d'en déduire celle d'un jour quelconque d'un mois et d'une année républicaine donnés.

Tableau de concordance entre les calendriers républicain et grégorien

Ère républicaine..		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Ère grégorienne...		1792	1793	1794	1795	1796	1797	1798	1799	1800	1801	1802	1803	1804	1805	1806
1er vend...	Sept.	22	22	22	23	22	22	22	23	23	23	23	24	23	23	23
1er brum..	Oct.	22	22	22	23	22	22	22	23	23	23	23	24	23	23	23
1er frim...	Nov.	21	21	21	22	21	21	21	22	22	22	22	23	22	22	22
1er nivôse.	Déc.	21	21	21	22	21	21	21	22	22	22	22	23	22	22	22
Ère grégorienne...		1793	1794	1795	1796	1797	1798	1799	1800	1801	1802	1803	1804	1805	1806	1807
1er pluv...	Janv.	20	20	20	21	20	20	20	21	21	21	21	22	21	21	21
1er ventôse.	Févr.	19	19	19	20	19	19	19	20	20	20	20	21	20	20	20
1er germ...	Mars.	21	21	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22	22	22
1er floréal..	Avril.	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	21
1er prairial.	Mai.	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	21
1er messid.	Juin.	19	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20
1er therm..	Juill.	19	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20
1er fructid.	Août.	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19	19

CALENDRIER CHINOIS

Il est luni-solaire et réglé sur les mouvements vrais du Soleil et de la Lune rapportés au méridien de Pékin, tels qu'ils se déduisent des Tables astronomiques.

L'année renferme ordinairement 12 lunaisons ou mois ; de temps en temps, on intercale une 13e lunaison, pour rétablir à peu près l'accord des mouvements de la Lune et du Soleil. Les années communes, de 12 lunaisons, renferment 354 ou 355 jours, et les années pleines, de 13 lunaisons, varient entre 383 et 384 jours.

L'année commence avec la lunaison dans le cours de laquelle le Soleil entre dans le signe zodiacal des Poissons, ce qui, pour le méridien de Pékin, arrive actuellement vers le 19 février. Une lunaison ne pouvant dépasser 30 jours, on voit que le commencement de l'année chinoise est compris entre le 20 janvier et le 19 février.

Pour les usages ordinaires de la vie, on compte les années depuis l'avènement au trône de l'empereur régnant. Dans la chronologie, les années sont réparties par cycles de 60 ans. Le cycle sexagésimal est lui-même formé au moyen de deux autres : l'un décimal, répété 6 fois consécutivement, et l'autre, duodécimal, répété 5 fois de suite, à côté du premier. Par suite de cette combinaison une année est désignée par deux caractères différents, comme le montre le Tableau des cycles, donné page 71.

Le 76e cycle sexagésimal a commencé en 1864 ([1]). L'année *Kéng-Su,* 47e du 76e cycle, commence le 10 février 1910; elle est commune et renferme 354 jours.

L'année *Sin-Hai,* 48e du 76e cycle, est pleine, de 384 jours, et commence le 30 janvier 1911.

Les mois n'ont pas de nom particulier ; ils se désignent par leur numéro d'ordre dans l'année. Le mois intercalaire n'a pas de numéro spécial; il prend, suivi du signe *jun,* celui du mois précédent. Les mois ou lunes ont 29 ou 30 jours ; ceux de 29 jours se nomment *sjao* (petits), et ceux de 30 jours, *ta* (grands).

Le commencement du mois est fixé au jour où tombe la nouvelle lune vraie, pour le méridien de Pékin. Par suite de l'emploi des mouvements vrais, les mois *sjao* et *ta* ne sont pas alternatifs ; on rencontre assez souvent deux et même trois mois consécutifs de même durée.

La lunaison étant un peu inférieure au temps moyennement employé par le Soleil pour parcourir un signe du zodiaque, il s'ensuit que, de temps en temps, le Soleil reste dans le même signe pendant toute une lunaison; celle-ci forme le mois intercalaire.

Dans le placement de la lune intercalaire, il faut bien tenir compte que, dans le calendrier chinois :

([1]) D'après la chronologie dressée par ordre de l'empereur Kien-long et déposée, au XVIIIe siècle, à la bibliothèque royale par le P. Amiot. Suivant la décision du tribunal des Mathématiques de Pékin, rendue en 1684, on compte 6 cycles de moins.

L'équinoxe du printemps est toujours le	2ᵉ	mois.
Le solstice d'été »	5ᵉ	»
L'équinoxe d'automne »	8ᵉ	»
Le solstice d'hiver »	11ᵉ	»

Les 1ᵉʳ, 11ᵉ et 12ᵉ mois ne sont jamais doublés.

Le jour, dans la vie civile, commence à minuit; il renferme douze parties égales, nommées *shi*, qui se comptent sans interruption de 1 à 12. Les *shi* se désignent par les caractères du cycle duodécimal. En réalité, les Chinois font commencer le jour au milieu de la première heure, nommée *tse*, qui répond à l'intervalle compris entre 11ʰ du soir et 1ʰ du matin.

Les jours se comptent de 1 à 29 ou 30, suivant que les mois sont *sjao* ou *ta*. Ils se comptent aussi, et c'est là un moyen de contrôle des dates chinoises, depuis une époque très reculée, suivant un cycle sexagésimal, dont les signes sont les mêmes que ceux du cycle de 60 ans.

L'usage des mouvements vrais exige, pour former le calendrier d'une année quelconque, l'emploi des Tables lunaire et solaire. Les résultats des calculs, faits avec les Tables astronomiques alors connues, ont été publiés en 1644, par le Tribunal des Mathématiques de Pékin, pour une période allant de 1624 à 2021. Cette publication, connue sous le nom de *Wan-Nien-Chou*, sert de base aux calendriers présentés tous les ans à l'empereur et publiés dans toute la Chine.

En comparant les données chinoises aux résultats obtenus avec les Tables astronomiques actuelles, on peut rencontrer quelquefois un désaccord.

Ainsi, en rapportant au méridien de Pékin la néoménie du 13 février 1896, on trouve qu'elle s'est produite ce même jour, à 11^h59^m du soir, temps moyen de Pékin. Cependant le *Wan-Nien-Chou* reporte la nénoméie au 14 février.

Cette nouvelle lune était la première de l'année chinoise commençant en 1896. Par suite l'année *Ping-Shin* a eu une durée différente suivant que l'on adopte le résultat calculé en Chine ou l'*Annuaire.* On a suivi les données du *Wan-Nien-Chou,* dans le Tableau des concordances.

Cycle décimal ou des 10 kan (troncs)

Nos.	Noms	Nos.	Noms	Nos.	Noms	Nos.	Noms	Nos.	Noms
1.	Kia	3.	Ping	5.	Vou	7.	Kêng	9.	Gin
2.	Y	4.	Ting	6.	Ki	8.	Sin	10.	Kuei

Cycle duodécimal ou des 12 tchi (branches)

Nos.	Noms	Nos.	Noms	Nos.	Noms	Nos.	Noms
1.	Tse	4.	Mao	7.	Ou	10.	Yeou
2.	Tcheou	5.	Chin	8.	Ouei	11.	Su
3.	Yn	6.	Se	9.	Shin	12.	Hai

Cycle sexagésimal ou Kiah-Tsée

Nos.	Noms		Nos.	Noms		Nos.	Noms		Nos.	Noms	
1.	Kia	Tse	16.	Ki	Mao	31.	Kia	Ou	46.	Ki	Yeou
2.	Y	Tcheou	17.	Kêng	Chin	32.	Y	Ouei	47.	Kêng	Su
3.	Ping	Yn	18.	Sin	Se	33.	Ping	Shin	48.	Sin	Hai
4.	Ting	Mao	19.	Gin	Ou	34.	Ting	Yeou	49.	Gin	Tse
5.	Vou	Chin	20.	Kuei	Ouei	35.	Vou	Su	50.	Kuei	Tcheou
6.	Ki	Se	21.	Kia	Shin	36.	Ki	Hai	51.	Kia	Yn
7.	Kêng	Ou	22.	Y	Yeou	37.	Kêng	Tse	52.	Y	Mao
8.	Sin	Ouei	23.	Ping	Su	38.	Sin	Tcheou	53.	Ping	Chin
9.	Gin	Shin	24.	Ting	Hai	39.	Gin	Yn	54.	Ting	Se
10.	Kuei	Yeou	25.	Vou	Tse	40.	Kuei	Mao	55.	Vou	Ou
11.	Kia	Su	26.	Ki	Tcheou	41.	Kia	Chin	56.	Ki	Ouei
12.	Y	Hai	27.	Kêng	Yn	42.	Y	Se	57.	Kêng	Shin
13.	Ping	Tse	28.	Sin	Mao	43.	Ping	Ou	58.	Sin	Yeou
14.	Ting	Tcheou	29.	Gin	Chin	44.	Ting	Ouei	59.	Gin	Su
15.	Vou	Yn	30.	Kuei	Se	45.	Vou	Shin	60.	Kuei	Hai

CONCORDANCE DES CALENDRIERS

dans l'année grégorienne 1911

La Table suivante a pour objet de faire passer, d'un système de comput dans un autre, une date quelconque renfermée dans les limites de l'année grégorienne 1911.

Dans les calendriers musulman, israélite et chinois, dont les mois sont lunaires, le jour de la lune est indiqué, plus ou moins exactement, par le quantième du mois. On donne, dans les pages impaires 7 à 29, le jour de la lune fourni par le calcul astronomique, en comptant un pour le jour civil où tombe la nouvelle lune. Si l'on compare ce jour de la lune avec le premier jour de ces mois, on trouve que les lunes civiles, israélites ou musulmanes, commencent généralement après les nouvelles lunes astronomiques. Quelquefois la différence est de 3 jours, et quelquefois elle est nulle; le plus souvent elle est de 1 ou 2 jours. C'est ainsi que le 1er tisseri 5672 répond au deuxième jour de la lune et le 1er moharem 1329 au troisième.

On peut même trouver quelquefois, correspondant au premier jour de certains mois israélites ou musulmans, 4 jours pour âge astronomique de la lune; mais, même quand ce fait se présente, la différence réelle n'atteint pas 3 jours, parce que, dans les deux calendriers indiqués, le jour commence avec le coucher du Soleil du jour civil précédent.

CONCORDANCE DES CALENDRIERS PENDANT L'ANNÉE 1911

Calendrier

rien	Julien (russe)	Musulman	Israélite	Républicain	Cophte	Chinois (76e cycle)
11	1910	1328	5671	119	1627	47
.v.	19 Déc.	29 Dzou'l-hedjeh	1 Tébeth	11 Nivôse	23 Koyhak	1 XIIe mois
	20	1 Moha-	2	12	24	2
	27	8 rem	9	19	1 Tubeh	9
	1 Janv.	13 1329	14	24	6	14
	8 1911	20	21	1 Pluviôse	13	21
	17	29	1 Schébat	10	22	1 Ier mois
vr.	19	1 Safar	3	12	24	3 48
	26	8 1329	10	19	1 Amchir	10
	1 Févr.	14	16	25	7	16
	7 1911	20	22	1 Ventôse	13	22
rs	16	29	1 Adar	10	22	1 IIe mois
	17	1 Rébi 1er	2	11	23	2 48
	25	9 1329	10	19	1 Bar-	10
	1 Mars	13	14	23	5 mhat	14
	9 1911	21	22	1 Germinal	13	22
	17	29	1 Nissan	9	21	1 IIIe mois
ril	19	1 Rébi 2e	3	11	23	3 48
	27	9 1329	11	19	1 Bar-	11
	1 Avril	14	16	24	6 mudeh	16
	8 1911	21	23	1 Floréal	13	23
	16	29	1 Iyar	9	21	1 IVe mois
	17	1 Djou-	2	10	22	2 48
l	18	2 mada 1er	3	11	23	3
	26	10 1329	11	19	1 Bacho-	11
	1 Mai	15	16	24	6 nes	16
	8 1911	22	23	1 Prairial	13	23
	15	29	1 Sivan	8	20	1 Ve mois
	17	1 Djou-	3	10	22	3 48
in	19	3 mada 2e	5	12	24	5
	26	10 1329	12	19	1 Bawne	12
	1 Juin	16	18	25	7	18
	7 1911	22	24	1 Messidor	13	24
	13	28	30	7	19	1 VIe mois
	14	29	1 Tamouz	8	20	2 48
	15	1 Redjeb	2	9	21	3

CONCORDANCE DES CALENDRIERS PENDANT L'ANNÉE 1911

Calendrier

Grégorien	Julien (russe)	Musulman	Israélite	Républicain	Cophte	Chin (76e cy
1911	1911	1329	5671	119	1627	48
1 Juill.	18 Juin	4 Redjeb	5 Tamouz	12 Messidor	24 Bawne	6 VIe m
8	25	11	12	19	1 Abib	13
14	1 Juill.	17	18	25	7 1627	19
20	7	23	24	1 Thermi-	13	25
26	13	29	1 Ab 5671	7 dor 119	19	1 VIe n
28	15	1 Schaa-	3	9	21	3 *bi.*
1 Août	19	5 ban 1329	7	13	25	7
7	25	11	13	19	1 Mesori	13
14	1 Août	18	20	26	8 1627	20
19	6	23	25	1 Fructi-	13	25
24	11	28	30	6 dor 119	18	1 VIIe
25	12	29	1 Elloul	7	19	2
26	13	1 Rama-	2 5671	8	20	3
1 Sept.	19	7 dan 1329	8	14	26	9
6	24	12	13	19	1 Epag.	14
12	30	18	19	25	1 Tut	20
14	1 Sept.	20	21	27	3 1628	22
18	5	24	25	1 J. Compl.	7	26
22	9	28	29	5 119	11	1 VIIIe
23	10	29	1 Tisseri	6	12	2
24	11	30	2 5672	1 Vendém.	13	3
25	12	1 Schoual	3	2 120	14	4
1 Oct.	18	7 1329	9	8	20	10
12	29	18	20	19	1 Bobeh	21
14	1 Oct.	20	22	21	3 1628	23
22	9	28	30	29	11	1 IXe
23	10	29	1 Hesvan	30	12	2
24	11	1 Dzou'l-	2 5672	1 Brumaire	13	3
1 Nov.	19	9 cadeh	10	9 120	21	11
11	29	19 1329	20	19	1 Hatur	21
14	1 Nov.	22	23	22	4 1628	24
21	8	29	30	29	11	1 Xe n
22	9	30	1 Kislev	30	12	2
23	10	1 Dzoul'-	2 5672	1 Frimaire	13	3
1 Déc.	18	9 hedjeh	10	9 120	21	11
11	28	19 1329	20	19	1 Koyhak	21
14	1 Déc.	22	23	22	4 1628	24
20	7	28	29	28	10	1 XIe
22	9	1 Moha-	1 Tébeth	30	12	3
23	10	2 rem	2 5672	1 Nivôse	13	4
31	18	10 1330	10	9 120	21	12

PHÉNOMÈNES ASTRONOMIQUES PRINCIPAUX

OBSERVABLES EN 1911

Sous ce titre on désigne, dans l'ordre de visibilité :

ÉCLIPSES DE SOLEIL ET DE LUNE

EN 1911

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

I. — Les 28 et 29 avril, éclipse totale de Soleil, invisible à Paris.

PHASES	TEMPS MOYEN civil de Paris	DANS LE LIEU	
		Longitude	Latitude
	h m	° ′	° ′
Comt de l'écl. génle, le 28.	19.58,4	157.54 E	32.29 A
Comt de l'écl. totale, le 28.	20.54,3	146.11 E	36.45 A
Comt de l'écl. centle, le 28.	20.55,3	145.38 E	36.57 A
Eclipse centrale, à midi vrai, le 28	22.25,7	157. 3 E	0.36 A
Fin de l'écl. centle, le 29.	0.18,2	91.49 O	10.58 B
Fin de l'écl. totale, le 29.	0.19,3	91.20 O	11.10 B
Fin de l'écl. génle, le 29.	1.15,0	104.33 O	15.24 B

L'éclipse est visible dans l'Océan Pacifique.

Elle est visible comme éclipse partielle dans les lieux suivants :

LIEU	TEMPS MOYEN CIVIL LOCAL			GRANDEUR le diamètre du Soleil étant *un*
	Commencement	Plus grande phase	Fin	
	Le 28 avril.			
	h m	h m	h m	
Noukou-Hiva (Marquises).........	11.55,1	13.15,9	14.35,0	0,532
Papeete (Tahiti)..	10.44,0	11.59,5	13.18,2	0,528
	Le 29 avril.			
Nouméa (Nlle-Cal.)	6.59,0	7.59,4	9. 6,1	0,775

II. — Le 13 mai, éclipse de Lune par la pénombre.

Entrée dans la pénombre à $3^h 55^m,0$; milieu de l'éclipse à $6^h 5^m,8$; sortie de la pénombre à $8^h 16^m,6$.

III. — Le 22 octobre, éclipse annulaire de Soleil, invisible à Paris.

PHASES	TEMPS MOYEN civil de Paris	DANS LE LIEU	
		Longitude	Latitude
	h m	° ′	° ′
Com^t de l'éclipse générale	1.28,9	71.22 E	38.11 B
Com^t de l'écl. annulaire.	2.33,2	57.23 E	44.42 B
Com^t de l'éclipse centrale.	2.34,9	57.36 E	44.53 B
Eclipse cent^{le} à midi vrai.	4. 3,9	115.12 E	10.34 B
Fin de l'éclipse centrale.	6.10,1	175.48 E	7.44 A
Fin de l'éclipse annulaire	6.11,8	175.34 E	7.57 A
Fin de l'éclipse générale.	7.16,2	160.47 E	14.26 A

L'éclipse est visible en Asie et en Océanie.

Elle est visible comme éclipse partielle le 22 octobre, dans les lieux suivants :

LIEU	TEMPS MOYEN CIVIL LOCAL			GRANDEUR le diamètre du Soleil étant *un*
	Commencement	Plus grande phase	Fin	
	h m	h m	h m	
Hanoï (Tonkin) . .	8.46,1	10.15,2	11.54,1	0,932
Hué (Annam)	9. 1,5	10.33,3	12.14,3	0,877
Saïgon (Cochinchine).	9. 7,8	10.39,2	12.19,1	0,739
Yanaon (Inde franç.).	7.11,5	8.14,2	9.24,2	0,404

IV. — Le 6 novembre, éclipse de Lune par la pénombre.

Entrée dans la pénombre à $13^h 48^m,7$; milieu de l'éclipse à $15^h 46^m,0$; sortie de la pénombre à $17^h 43^m,4$.

OCCULTATIONS DES ÉTOILES VISIBLES A PARIS

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1911	NOM	Grandeur	IMMERSION		ÉMERSION	
			Temps moyen civil	Angle zénith	Temps moyen civil	Angle zénith
			h m	°	h m	
Janv. 11	υ Taureau . .	4,2	18.19,8	127	19.23,6	258
11	72 Taureau .	5,4	18.51,6	106	20. 1,4	267
12	125 Taureau.	5,1	22.36,0	105	23.37,9	199
13	139 Taureau.	4,7	6. 2,8	66	*6.48,7	227
26	A Ophiuchus	4,7	5.40,2	144	6,55,9	301
28	τ Sagittaire.	3,5	7.13,1	119	8.29,4	297
Févr. 7	A Taureau . .	4,5	17.27,5	50	18.20,8	30
21	δ Scorpion. .	2,6	2. 7,8	82	2.34,1	3
Mars 7	A Taureau . .	4,5	0. 8,0	35	*0.58,3	23
21	22 Scorpion,	4,8	0.56,0	184	1.53,2	28
28	τ Verseau . .	4,3	5.37,9	127	6.38,4	25
Mai 4	c Gémeaux .	5,5	0.29,7	357	0.47,6	31
13	ι Balance. . .	4,8	3. 6,1	95	4.15,9	23
Juin 10	22 Scorpion.	4,8	21.50,3	106	23. 9,1	31
Juill. 12	ω Sagittaire.	4,8	2.55,9	337	3.20,0	29
Août 10	33 Capric. . .	5,3	2.42,9	333	3.14,8	27
Oct. 6	ψ_1 Verseau. .	4,5	2.19,8	334	3. 2,0	24
6	ψ_2 Verseau. .	4,6	3. 1,6	58	*3.48,2	16
Nov. 29	ψ_1 Verseau. .	4,5	20.51,1	327	21.23,7	26
29	ψ_2 Verseau. .	4,6	21.27,1	61	22.24,0	16
Déc. 7	136 Taureau.	4,6	1.50,1	11	2.33,7	28
24	33 Capric. . .	5,3	17.33,1	8	18.36,4	23

(*) L'étoile est sous l'horizon.

Nota. — L'origine de l'*angle au zénith* est l'intersection du grand cer mené du centre de la Lune au zénith de l'observateur, avec le contour disque lunaire. Il est compté dans le sens indiqué par l'ordre successif points suivants du disque lunaire: Point nord-deuxième bord-Point sud. sens se rapporte à une image directe, c'est-à-dire celle qui est vue dans lunette qui ne renverse pas les objets. Le point nord est l'intersection de partie boréale du cercle de déclinaison passant par le centre de la Lt avec le contour de son disque; le deuxième bord est celui qui passe le p tard au méridien.

LIPSES DES SATELLITES DE JUPITER ET AUTRES PHÉNOMÈNES DU SYSTÈME DE JUPITER EN 1911, visibles à Paris

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

v.		h m	Janv.		h m	Févr.		h m
2	I E. c.	7.30	31	II P. c.	6.47	20	I Em.	5.34
4	I P. c.	5.41				21	I P. f.	2.42
5	III E. c.	5.12	Févr.			23	II E. c.	6.12
5	I Em.	5.14	2	II Em.	3.31	25	II P. c.	3.37
5	III E. f.	6.45	3	III Im.	2.10	25	II P. f.	6.10
8	II Em.	6.19	3	III Em.	3.25	27	I E. c.	4. 7
11	I P. c.	7.38	4	I E. c.	3.59	28	I P. c.	2.21
12	I E. c.	3.51	5	I P. c.	2.19	28	III P. c.	3.37
12	I Em.	7.10	5	I P. f.	4.30	28	I P. f.	4.32
13	I P. f.	4.19	6	I Em.	1.51	28	III P. f.	4.33
15	II E. c.	4. 4	9	II Em.	6. 5			
16	III P. c.	3.48	10	III E. f.	2.30	Mars		
16	III P. f.	5.17	10	III Im.	6. 8	1	I Em.	1.52
17	II P. f.	4. 9	11	I E. c.	5.52	4	II P. c.	6. 3
19	I E. c.	5.45	12	I P. c.	4.12	6	II Em.	2.47
20	I P. c.	4. 3	12	I P. f.	6.23	6	I E. c.	6. 0
20	I P. f.	6.14	13	I Em.	3.43	7	I P. c.	4.11
21	I Em.	3.35	16	II E. c.	3.38	8	I E. c.	0.28
22	II E. c.	6.38	17	III E. c.	4.59	8	I Em.	3.41
24	II P. c.	4.11	17	III E. f.	6.27	9	I P. f.	0.48
24	II P. f.	6.46	18	II P. c.	1. 9	13	II E. c.	0.39
27	I P. c.	5.57	18	II P. f.	3.42	13	II Em.	5.12
28	I Em.	5.29	19	I P. c.	6. 3	14	I P. c.	5.59
29	I P. f.	2.37	20	I E. c.	2.14	15	II P. f.	0.10

remier, II deuxième, III troisième, IV quatrième satellite.

réviations. — Eclipse, commencement E. c., fin E. f. ; occultation, ersion Im., émersion Em.; passage du satellite sur le disque de la pla- commencement P. c., fin P. f.

ir, pour plus de détails, la *Connaissance des Temps* pour 1911 (Ex- tions et usage des articles).

ÉCLIPSES DES SATELLITES DE JUPITER ET AUTRES PHÉNOMÈN
DU SYSTÈME DE JUPITER EN 1911, visibles à Paris (*suite*

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

Mars		h m	Avril		h m	Avril		
15	I E.c.	2.21	5	II P.c.	4.34	29	III E.f.	2
15	I Em.	5.28	6	II E.c.	21.44	30	II P.c.	
16	I P.c.	0.26	7	II Em.	1.24	30	I Im.	
16	I P.f.	2.36	7	I E.c.	2.30	30	II P.f.	
16	I Em.	23.55	7	I Em.	5.12	30	I P.c.	2
18	III Im.	0.53	8	I P.c.	0.11			
18	III Em.	1.37	8	I P.f.	2.21	Mai		
20	II E.c.	3.14	8	I Em.	23.38	1	I P.f.	
21	II P.c.	23.59	12	III P.c.	0.43	1	I Im.	2
22	II P.f.	2.30	12	III P.f.	1.25	1	II E.f.	2
22	I E.c.	4.15	14	II E.c.	0.20	1	I Em.	2
23	I P.c.	2.13	14	II Em.	3.41	2	I P.f.	2
23	I P.f.	4.23	14	I E.c.	4.23	7	III Im.	
24	I Em.	1.41	15	I P.c.	1.55	7	III E.f.	
24	I P.f.	22.50	15	I P.f.	4. 5	7	II P.c.	
25	III E.c.	0.47	15	II P.f.	22.28	8	I P.c.	
25	III E.f.	2.11	15	I E.c.	22.51	8	II Im.	2
25	III Im.	4.24	16	I Em.	1.22	8	I Im.	2
25	III Em.	5. 5	16	I P.f.	22.32	9	II E.f.	
29	II P.c.	2.17	19	III P.c.	4. 1	9	I E.f.	
29	II P.f.	4.49	19	III P.f.	4.45	9	I P.c.	1
30	I P.c.	3.59	21	II E.c.	2.56	9	I P.f.	
30	II Em.	23. 6	22	I P.c.	3.39	15	II Im.	
31	I E.c.	0.36	22	II P.c.	22.10	16	I Im.	
31	I Em.	3.27	23	II P.f.	0.42	16	II E.f.	
31	I P.c.	22.25	23	I E.c.	0.45	16	I P.c.	
			23	I Em.	3. 5	16	I P.f.	
Avril			23	I P.c.	22. 5	17	II P.f.	
1	I P.f.	0.36	24	I P.f.	0.16	17	I E.f.	
1	III E.c.	4.45	24	I Em.	21.31	23	II Im.	
4	III P.f.	22. 2	29	III E.c.	20.36	23	I Im.	

CLIPSES DES SATELLITES DE JUPITER ET AUTRES PHÉNOMÈNES DU SYSTEME DE JUPITER EN 1911, visibles à Paris (*fin*)

(Temps moyen civil, compté de 0^h à 24^h)

i		h m	Juin		h m	Juill.		h m
23	I P. c.	23.29	11	III E. c.	20.28	18	II Im.	21. 3
24	I P. f.	1.41	11	III E. f.	21.48	24	III E. c.	20.22
24	II P. c.	20.13	15	I P. c.	23.17	24	I P. c.	21.31
24	III P. c.	20.15	16	I Im.	20.28	24	III E. f.	21.41
24	I Im.	20.42	16	II Im.	21.51	25	I E. f.	22. 6
24	III P. f.	21.30	16	I E. f.	23.36	27	II P. f.	20.34
24	II P. f.	22.47	18	III Em.	21.52	31	III Em.	20.48
24	I E. f.	23.24	19	III E. c.	0.26			
25	I P. f.	20. 7	23	I Im.	22.17	Août		
31	I P. c.	1.15	24	II Im.	0.17	1	I Im.	20.34
31	I Im.	22.27	24	I P. f.	21.46	2	I P. f.	20. 7
31	II P. c.	22.30	25	II P. f.	21.19	3	II P. c.	20.31
31	III P. c.	23.35	25	III Im.	23.51	5	II E. f.	20.45
						9	I P. c.	19.50
n			Juill.			10	I E. f.	20.25
			1	I P. c.	21.24			
1	III P. f.	0.56	1	I P. f.	23.36	Sept.		
1	II P. f.	1. 4	2	II P. c.	21. 8	9	I Im.	19.20
1	I E. f.	1.19	2	I E. f.	21.54	10	I P. f.	18.55
1	I P. f.	21.53	4	II E. f.	20.58	17	I P. c.	18.41
2	II E. f.	21.10	8	I P. c.	23.16			
8	I Im.	0.14	9	I Im.	20.26	Déc.		
8	II P. c.	0.48	13	III P. c.	21. 4	15	III Em.	7.28
8	I P. c.	21.29	13	III P. f.	22.54	16	I Em.	7.18
8	I P. f.	23.40	16	I Im.	22.18	24	II P. f.	6.58
9	I E. f.	21.41	17	I P. f.	21.49	31	I P. c.	6.21
9	II E. f.	23.47	18	I E. f.	20.12	31	II P. c.	7. 9

ASPECTS DES PLANÈTES

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1911	HEURES	PHÉNOMÈNES		
Janv. 1	7	♂ dans ♉.		
1	8	☿ stationnaire.		
1	10	♀ ☌ ☾..............	♀	3°.26′ N.
1	21	♅ ☌ ☾..............	♅	4.14 N.
2	0	☿ ☌ ☾..............	☿	5.14 N.
2	5	♄ stationnaire.		
3	16	☉ au périgée.		
5	2	☿ au périhélie.		
5	3	☿ ☌ ♅..............	☿	1.57 N.
5	18	☿ ☌ ♀..............	☿	2.50 N.
6	6	♀ ☌ ♅..............	♀	0.41 S.
7	13	♀ à l'aphélie.		
9	5	♄ ☌ ☾..............	♄	1. 4 S.
10	11	☿ ☌ inférieure ☉.		
11	9	☿ au périgée.		
11	12	♆ ☍ ☉.		
11	13	♆ au périgée.		
13	0	☾ au périgée.		
14	16	♆ ☌ ☾..............	♆	5.11 S
15	9	☿ plus grande latitude héliocentrique N		
16	13	♅ ☌ ☉.		
17	8	♅ à l'apogée.		
21	1	☾ appulse θ Vierge......	★	0. 3,8
21	4	☉ entre dans ♒.		
21	5	♄ □ ◐.		
21	15	☿ stationnaire.		
23	6	♃ ☌ ☾..	♃	0.57 N
24	20	☾ à l'apogée.		
25	5	☾ appulse 19 Scorpion...	★	0. 1,
26	23	♂ ☌ ☾..............	♂	2.59 N
28	6	☿ ☌ ☾..............	☿	5.59 N

ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1911	HEURES	PHÉNOMÈNES		
Janv. 29	7	♅ ☌ ☾	♅	4°.17′ N.
30	6	♀ plus grande latitude héliocentrique S.		
31	2	☿ ☌ π Sagittaire.	★	0.10 N.
31	15	♀ ☌ ☾	♀	3.37 N.
Févr. 2	17	☿ plus grande élongation.		25.17 O.
3	11	♃ □ ⊙.		
5	13	♄ ☌ ☾	♄	1.18 S.
7	21	☿ dans ♉.		
9	16	☾ au périgée.		
10	17	☿ ☌ ♅	☿	0. 5 N.
11	0	♆ ☌ ☾	♆	5.13 S.
18	2	☿ à l'aphélie.		
19	18	♃ ☌ ☾	♃	1.31 N.
19	18	⊙ entre dans ♓.		
21	17	☾ à l'apogée.		
24	23	♂ ☌ ☾	♂	3.55 N.
25	18	♅ ☌ ☾	♅	4.27 N.
27	14	☿ ☌ ☾	☿	3.10 N.
Mars 1	8	♃ stationnaire.		
2	18	♀ ☌ ☾	♀	2.20 N.
3	9	☿ ☌ ι Verseau	★	0. 4 N.
4	23	♄ ☌ ☾	♄	1.39 S.
6	17	☾ au périgée.		
10	6	♆ ☌ ☾	♆	5.22 S.
10	11	☿ plus grande latitude héliocentrique S.		
11	10	♂ ☌ ♅	♂	0.23 S.
14	11	☿ à l'apogée.		
19	2	♃ ☌ ☾	♃	1.47 N
20	13	☿ ☌ supérieure ⊙.		
21	13	☾ à l'apogée.		
21	18	⊙ entre dans ♈, commt du printemps.		

ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1911	HEURES	PHÉNOMÈNES		
Mars 25	5	♅ ☌ ☾	♅	4°.39′ N
26	0	♂ ☌ ☾	♂	4.15 N
27	13	♀ dans ☊.		
29	6	♀ ☌ ♄	♀	2.25 N
29	11	☿ dans ☊.		
31	0	♆ stationnaire.		
31	7	☿ ☌ ☾	☿	2.22 N
Avril 1	11	♄ ☌ ☾	♄	1.58 S
1	18	♀ ☌ ☾	♀	0.14 N
2	8	☾ au périgée.		
3	2	☿ au périhélie.		
6	11	♆ ☌ ☾	♆	5.31 S.
9	19	♆ □ ☉.		
10	23	☿ ☌ ♄	☿	4.41 N.
13	9	☿ plus grande latitude héliocentrique N.		
15	1	☿ plus grande élongation .		19.32 E.
15	5	♃ ☌ ☾	♃	1.41 N.
18	7	☾ à l'apogée.		
20	12	♅ □ ☉.		
21	6	☉ entre dans ♉.		
21	14	♅ ☌ ☾	♅	4.45 N.
24	1	♂ ☌ ☾	♂	3.45 N.
24	23	☿ stationnaire.		
28	—	Eclipse de ☉, invisible à Paris.		
29	3	♄ ☌ ☾	♄	2.17 S.
29	14	☿ ☌ ☾	☿	1.18 N.
29	23	♀ au périhélie.		
30	9	☾ au périgée.		
Mai 1	5	♃ ☍ ☉.		
1	6	♄ ☌ ☉.		
1	7	♄ à l'apogée.		

ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1911		HEURES	PHÉNOMÈNES		
Mai	1	13	♀ ☌ ☾	♀	1°.29′ S.
	2	13	♃ au périgée.		
	3	17	♅ ☌ ☾	♅	5.34 S.
	4	17	♅ stationnaire.		
	5	18	☿ ☌ inférieure ☉.		
	6	20	☿ dans ♉.		
	8	2	☿ au périgée.		
	10	11	☿ ☌ ♄	☿	1.10 N.
	12	5	♃ ☌ ☾	♃	1.19 N.
	13	—	Eclipse de ☾, en partie visible à Paris.		
	15	19	☾ à l'apogée.		
	17	1	☿ à l'aphélie.		
	18	19	☿ stationnaire.		
	18	21	♅ ☌ ☾	♅	4.43 N.
	22	1	♀ plus grande latitude héliocentrique N.		
	22	5	☉ entre dans ♊.		
	23	2	♂ ☌ ☾	♂	2.19 N.
	26	17	☿ ☌ ☾	☿	4. 4 S.
	26	19	♄ ☌ ☾	♄	2.38 S.
	28	17	☾ au périgée.		
	29	3	☿ ☌ ♄	☿	1.35 S.
	30	3	♀ ☌ ♅	♀	2.59 N.
	31	3	♅ ☌ ☾	♅	5.32 S.
	31	5	♀ ☌ ☾	♀	2.35 S.
Juin	1	21	☿ plus grande élongation.		24.15 O.
	6	10	☿ plus grande latitude héliocentrique S.		
	7	5	♂ plus grande latitude héliocentrique S.		
	8	5	♃ ☌ ☾	♃	1. 0 N.
	11	23	☾ à l'apogée.		
	15	2	♅ ☌ ☾	♅	4.35 N.
	21	1	♂ ☌ ☾	♂	0.12 N.

ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1911	HEURES	PHÉNOMÈNES		
Juin 22	14	☉ entre dans ♋, commencement de l'été		
23	6	♀ ☌ 83 Ecrevisse.....	★	0° 6′ N
23	11	♄ ☌ ☾..............	♄	3. 3 S
25	11	☿ dans ☊.		
25	21	☿ ☌ ☾..............	☿	3.32 S
26	3	☾ au périgée.		
27	15	♆ ☌ ☾..............	♆	5.28 S
29	17	♀ ☌ ☾..............	♀	3.40 S
30	1	☿ au périhélie.		
Juill. 1	21	♂ au périhélie.		
2	21	♃ stationnaire.		
3	7	☉ à l'apogée.		
4	1	☿ ☌ supérieure ☉.		
5	9	♃ ☌ ☾..............	♃	0.58 N
5	18	☿ à l'apogée.		
7	20	♀ plus grande élongation.		45.29 E
8	14	☿ ☌ ♆..............	☿	2.19 N
9	3	☾ à l'apogée.		
10	8	☿ plus grande latitude héliocentrique N		
12	6	♅ ☌ ☾..............	♅	4.28 N
13	5	♀ ☌ ρ Lion..........	★	0.17 S
14	19	♆ à l'apogée.		
14	21	♆ ☌ ☉.		
15	3	☿ ☌ η Écrevisse......	★	0.19 S
17	2	♀ dans ☋.		
19	20	♂ ☌ ☾..............	♂	2. 0 S
20	12	♅ au périgée.		
20	23	♄ ☌ ☾..............	♄	3.33 S
21	7	♅ ☍ ☉.		
24	1	☉ entre dans ♌.		
24	11	☾ au périgée.		

ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1911	HEURES	PHÉNOMÈNES		
Juill. 25	3	♅ ☌ ☾	♅	5°.29′ S.
27	8	☿ ☌ ☾	☿	4. 6 S.
28	21	♀ ☌ ☾	♀	5.47 S.
29	14	☿ ☌ α Lion	★	0. 9 S.
30	1	♃ □ ⊙.		
Août 1	19	♃ ☌ ☾	♃	1.13 N.
2	19	☿ dans ☊.		
3	8	☿ ☌ ρ Lion	★	0.15 N.
5	15	☾ à l'apogée.		
6	16	♀ ☌ υ Lion	★	0.12 S.
8	11	♆ ☌ ☾	♆	4.28 N.
9	5	♂ □ ⊙.		
13	1	☿ à l'aphélie.		
13	4	☿ plus grande élongation.		27.23 E.
13	19	♄. □ ⊙.		
15	16	♀ plus grand éclat.		
17	4	♂ ☌ ♄	♂	0.21 N.
17	8	♄ ☌ ☾	♄	4. 2 S.
17	8	♂ ☌ ☾	♂	3.41 S.
20	8	♀ à l'aphélie.		
21	11	☾ au périgée.		
21	13	♅ ☌ ☾	♅	5.36 S.
24	7	⊙ entre dans ♍.		
25	8	♀ stationnaire.		
25	16	☿ ☌ ☾	☿	7.53 S.
26	0	♀ ☌ ☾	♀	10.23 S.
27	2	☿ stationnaire.		
29	10	♃ ☌ ☾	♃	1.41 N.
Sept. 2	7	☾ à l'apogée.		
2	10	☿ plus grande latitude héliocentrique S.		

ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1911	HEURES	PHÉNOMÈNES
Sept. 2	20	♄ stationnaire.
4	17	♅ ☌ ☾ .... ♅ 4°.35 N.
6	22	☿ au périgée.
9	15	☿ ☌ inférieure ☉.
11	23	♀ plus grande latitude héliocentrique S.
13	14	♄ ☌ ☾ .... ♄ 4.22 S.
14	13	♂ ☌ ☾ .... ♂ 4.32 S.
15	12	♀ ☌ inférieure ☉.
16	4	♀ au périgée.
17	6	☾ au périgée.
17	22	♆ ☌ ☾ .... ♆ 5.46 S.
18	22	☿ stationnaire.
21	4	☿ ☌ ☾ .... ☿ 4.32 S.
21	10	☿ dans ☊.
21	11	♀ ☌ ☾ .... ♀ 13.14 S.
24	4	☉ entre dans ♎, commt de l'automne.
24	16	☿ ☌ ♀ .... ☿ 9.26 N
25	12	☿ plus grande élongation. 17.50 O
26	0	☿ au périhélie.
26	4	♃ ☌ ☾ .... ♃ 2.11 N
30	3	☾ à l'apogée.
Oct. 2	0	♅ ☌ ☾ .... ♅ 4.44 N
5	23	♅ stationnaire.
6	7	☿ plus grande latitude héliocentrique N
6	20	♀ stationnaire.
10	19	♄ ☌ ☾ .... ♄ 4.27 S
12	6	♂ ☌ ☾ .... ♂ 4.21 S
12	7	☾ au périgée.
15	4	♆ ☌ ☾ .... ♆ 5.53 S

ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1911	HEURES	PHÉNOMÈNES	
Oct. 18	7	♅ □ ☉.	
18	9	♂ stationnaire.	
18	19	♀ ☌ ☾ .... ♀	7°39′ S.
20	0	♆ □ ☉.	
20	0	♀ plus grand éclat.	
22	2	☿ ☌ ☾ .... ☿	0.28 N.
22	—	Eclipse de ☉, invisible à Paris.	
23	21	☿ ☌ supérieure ☉.	
24	0	♃ ☌ ☾ .... ♃	2.40 N.
24	13	☉ entre dans ♏.	
27	23	♅ stationnaire.	
27	23	☾ à l'apogée.	
29	9	♆ ☌ ☾ .... ♆	4.48 N.
29	18	☿ dans ☋.	
30	7	☿ à l'apogée.	
Nov. 1	13	♂ dans ☊.	
6	—	Eclipse de ☾, en partie visible à Paris.	
7	0	♄ ☌ ☾ .... ♄	4.18 S.
7	6	♀ dans ☊.	
7	19	☿ ☌ ♃ .... ☿	1.50 S.
8	9	♂ ☌ ☾ .... ♂	2.53 S.
8	18	☾ au périgée.	
9	0	☿ à l'aphélie.	
10	5	♄ au périgée.	
10	6	♄ ☍ ☉.	
11	10	♅ ☌ ☾ .... ♅	5.52 S.
16	14	♃ à l'apogée.	
16	19	♀ ☌ ☾ .... ♀	1.13 S.
17	0	♂ au périgée.	
18	16	♃ ☌ ☉.	

ASPECTS DES PLANÈTES (fin)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1911	HEURES	PHÉNOMÈNES	
Nov. 20	19	♃ ☌ ☾ .... ♃	3.° 7′ N.
22	9	☿ ☌ ☾ .... ☿	1.28 N.
23	10	☉ entre dans ♐.	
24	16	☾ à l'apogée.	
25	5	♂ ☍ ☉.	
25	18	♅ ☌ ☾ .... ♅	4.44 N.
26	2	♀ plus grande élongation.	46.43 O.
27	1	♀ ☌ θ Vierge........ ★	0. 8 S.
29	9	☿ plus grande latitude héliocentrique	S.
Déc. 4	8	♄ ☌ ☾ .... ♄	4. 5 S.
5	4	♂ ☌ ☾ .... ♂	0.50 S.
7	1	☾ au périgée.	
7	10	☿ ☌ λ Sagittaire..... ★	0. 1 N.
7	22	☿ plus grande élongation.	20.53 E.
8	18	♆ ☌ ☾ .... ♆	5.45 S.
10	20	♀ au périhélie.	
16	6	☿ stationnaire.	
16	15	♀ ☌ ☾ .... ♀	3.39 N
18	9	☿ dans ☊.	
18	13	♃ ☌ ☾ .... ♃	3.35 N
19	20	♃ ☌ β_1 Scorpion..... ★	0.16 N
21	12	☿ ☌ ☾ .... ☿	5.43 N
22	2	☾ à l'apogée.	
22	23	☉ entre dans ♑, commt de l'hiver.	
23	0	☿ au périhélie.	
23	3	♅ ☌ ☾ .... ♅	4.36 N
25	16	☿ ☌ inférieure ☉.	
26	5	☿ ☌ μ Sagittaire..... ★	0. 5 S
26	15	☿ à l'apogée.	
29	17	♂ stationnaire.	
31	16	♄ ☌ ☾ .... ♄	4. 1 S

NOTE EXPLICATIVE

DU

TABLEAU DES POINTS RADIANTS DES ÉTOILES FILANTES.

Dans les pages suivantes, nous fournissons les positions des points de divergence des principaux groupes d'étoiles filantes. Les points de divergence ou les points radiants indiquent, dans l'espace, le centre d'une petite région d'où paraissent se répandre sur la voûte céleste, périodiquement à certaines époques de l'année, des essaims de météores.

Dans chaque nuit de l'année, on peut, d'après les données fournies, évaluer à environ six ou sept le nombre des points radiants qui apparaissent dans les diverses constellations du ciel, mais pour la plus grande partie de ces lieux on ne possède que des indications très vagues sur la position.

La quantité des météores appartenant à une même source et la durée de l'émanation sont très variables; pour quelques-uns, elle atteint à peine quelques heures, pour d'autres elle se prolonge au delà de quelques semaines, et les divers corpuscules d'un même flux sillonnent le ciel dans toutes les directions et s'éteignent après une courte visibilité à une distance plus ou moins considérable du point de départ.

L'observation de ce phénomène offre à plusieurs égards un haut intérêt scientifique, surtout depuis que les travaux des astronomes ont permis de constater que certains essaims de météores et certaines comètes effectuent leur mouvement autour du Soleil sur une même trajectoire.

Par la détermination de la position du point radiant et la connaissance de l'époque de l'année où l'observateur aperçoit, pour un de ces courants, le plus grand nombre de corpuscules, il devient possible, en effet, de calculer les éléments de l'orbite. En comparant les éléments des essaims d'étoiles filantes aux éléments des comètes, on est arrivé dans plusieurs cas à reconnaître avec certitude l'identité entre les deux genres d'orbites. Ce Tableau a été dressé d'après les données de M. Denning.

ÉPOQUES ET POSITIONS

en ascension droite et en déclinaison du centre d'émanation des principaux essaims d'étoiles filantes.

Nos	ÉPOQUES	Æ	D	ÉTOILE VOISINE
		°	°	
1	2 janvier.	119	+16	ζ Écrevisse.
2	2-3 janvier	232	+49	β Bouvier.
3	4-11 janvier.	180	+35	N Chevelure.
4	18 janvier.	232	+36	ζ Couronne.
5	28 janvier.	236	+25	α Couronne.
6	janvier.	105	+44	63 Cocher.
7	16 février.	74	+48	α Cocher.
8	7 mars.	233	—18	β Scorpion.
9	7 mars.	244	+15	γ Hercule.
10	9 avril.	255	+36	π Hercule.
11	16-30 avril.	206	+13	η Bouvier.
12	19-30 avril.	271	+33	104 Hercule.
13	29 avril-2 mai.	326	— 2	α Verseau.
14	22 mai.	232	+25	α Couronne.
15	23-25 juillet.	48	+43	β Persée.
16	25-28 juillet.	335	+26	ι Pégase.
17	26-29 juillet.	342	—34	δ Poisson aust.
18	27 juillet.	7	+32	δ Andromède.
19	27-29 juillet.	341	—13	δ Verseau.
20	27 juillet-4 août.	29	+36	β Triangle.
21	31 juillet.	310	+44	α Cygne.
22	7-11 août.	295	+54	χ Cygne.
23	7-12 août.	292	+70	δ Dragon.
24	8-9 août.	5	+55	α Cassiopée.
25	9-11 août.	44	+56	η Persée.
26	9-14 août.	9	—19	β Baleine.
27	12-13 août.	345	+50	3084 Bradley.
28	12-16 août.	61	+48	μ Persée.
29	20 et 25 août.	6	+11	γ Pégase.
30	21-23 août.	291	+60	o Dragon.
31	23 août-1er sept.	282	+41	α Lyre.
32	25-30 août.	237	+65	η Dragon.
33	3 septembre.	354	+38	14 Andromède

ÉPOQUES ET POSITIONS

en ascension droite et en déclinaison du centre d'émanation des principaux essaims d'étoiles filantes. (Suite.)

Nos	ÉPOQUES	Æ	D	ÉTOILE VOISINE
34	3-14 septembre.	346°	+ 3°	β-γ Poissons.
35	6-8 septembre.	62	+37	ε Persée.
36	8-10 septembre.	78	+23	ζ Taureau.
37	13 septembre.	68	+ 5	236 Piazzi IVh.
38	15-20 septembre.	10	+35	β Andromède.
29	15 et 22 septembre.	6	+11	γ Pégase.
39	20-21 septembre.	103	+68	42 Girafe.
40	21-22 septembre.	74	+44	α Cocher.
41	21 et 25 septembre.	30	+36	β Triangle.
42	21 septembre.	31	+18	α Bélier.
43	29 sept.-9 oct.	24	+17	γ Bélier.
42	7 octobre.	31	+18	α Bélier.
44	8 octobre.	43	+56	η Persée.
45	15 et 29 octobre.	108	+23	δ Gémeaux.
46	18-20 octobre.	90	+15	ν Orion.
47	18-27 octobre.	108	+12	β Petit Chien.
48	20-27 octobre.	328	+62	α Céphée.
49	21-25 octobre.	112	+30	β Gémeaux.
50	octobre.	29	+ 8	ξ1 Baleine.
51	31 octobre-4 nov.	43	+22	ε Bélier.
52	1-8 novembre.	58	+20	A Taureau.
53	13-14 novembre.	53	+32	o Persée.
54	13-14 novembre.	149	+23	ζ Lion.
55	13-14 novembre.	279	+56	2348 Bradley.
56	16 et 25-28 nov.	154	+40	μ Gr. Ourse.
57	20 et 27 novembre.	62	+22	ω2 Taureau.
58	27 novembre.	25	+43	γ Andromède.
48	28 novembre.	328	+62	α Céphée.
44	1er décembre.	43	+56	η Persée.
59	1er-10 décembre.	117	+32	α-β Gémeaux.
60	6 décembre.	80	+23	ζ Taureau.
61	6-13 décembre.	149	+41	254 Piazzi IXh.
62	9-12 décembre.	107	+33	α Gémeaux.
63	10-12 décembre.	130	+46	ι Gr. Ourse.

N° 12. — Flux considérable d'étoiles filantes qui a provoqué plusieurs fois de nombreuses chutes de météores. Les annales chinoises fournissent déjà, plusieurs siècles avant notre ère, des renseignements sur ce phénomène intéressant. Cet essaim se rattache à la comète I de 1861.

N° 17. — Seulement observable dans l'hémisphère austral ; cet essaim fut particulièrement riche en 1840 et en 1865.

Août 9 *à* 14. — Durant cette période apparaît le riche essaim de corpuscules qui porte le nom de *courant de Saint-Laurent*. Le nombre des points de divergence visibles est très élevé et atteint, selon J.-J. Schmidt, le chiffre de 40.

N° 25. — Centre d'une région elliptique très allongée; ce flux de météores est en connexion avec la comète III de 1862.

N° 54. — C'est l'essaim si connu des Léonides, qui circule dans l'orbite de la comète I de 1866. Le nombre des météores aperçus devient un maximum après des périodes successives distantes les unes des autres d'environ 33 ans.

N° 58. — Centre d'une région d'émanation très étendue et très irrégulière.

Cet essaim, qui est en connexion avec la comète Biela, a donné lieu, en 1872 et en 1885, à un grand flux d'étoiles.

Décembre 6 *à* 13. — Les essaims de cette époque ne sont pas actuellement très riches; mais, dans le passé, il y a eu, à cette époque, plusieurs fois, des chutes considérables d'étoiles filantes.

SYSTÈME SOLAIRE

SOLEIL

Écliptique. — Le centre du Soleil, dans son mouvement apparent, décrit une trajectoire nommée *écliptique*. C'est au plan renfermant cette trajectoire, ainsi qu'au plan de l'équateur céleste, que les astronomes rapportent tous les éléments du système solaire. L'équateur céleste est l'intersection de la sphère céleste avec le plan de l'équateur terrestre.

Obliquité de l'écliptique. — On donne ce nom à l'angle formé par le plan de l'écliptique avec le plan de l'équateur céleste; sa valeur est 23° 27′ environ.

L'obliquité de l'écliptique n'est pas fixe; elle est soumise à un certain nombre de variations dont les principales sont les suivantes :

1° Une variation à très longue période, dite *variation séculaire*, dépendant de la précession (*voir* p. 99);

2° Une variation périodique due à la nutation (*voir* p. 100).

Par suite de la variation séculaire, l'obliquité de l'écliptique diminue actuellement d'environ 47″,59 par siècle. En appliquant à l'obliquité la variation séculaire, on a l'*obliquité moyenne* dont la valeur au 1er janvier 1911 est 23°27′2″,79.

La variation périodique, due à la nutation, a une durée de 18 ans $\frac{2}{3}$; elle a pour effet de faire osciller l'obliquité de l'écliptique de 9″,2 environ autour de la position moyenne, ce qui donne l'*obliquité apparente*. Par suite de cette variation périodique, l'obliquité apparente augmente pendant une durée de neuf années environ, pour diminuer ensuite pendant le même temps. L'obliquité apparente est donc tantôt plus grande, tantôt plus petite que l'obliquité moyenne.

Obliquité apparente de l'écliptique en 1911

1er janvier	23°27′ 8″,63
1er juillet	23.27. 9,40
31 décembre	23.27. 9,93

On a démontré que les déplacements du plan de l'écliptique étaient compris entre des limites assez étroites et que, par suite, le plan de l'équateur n'a pu coïncider avec celui de l'écliptique. On peut admettre que l'obliquité de l'écliptique varie entre 21°59′ et 24°36′ environ.

Excentricité. — C'est la distance du centre de l'orbite elliptique au foyer, en unités du demi-grand axe. L'excentricité de l'orbite apparente du Soleil diminue très lentement, elle était égale à 0,016 7490 au 1er janvier 1900.

Nœuds. — Le nœud ascendant est le point où, dans son mouvement, un corps céleste traverse l'écliptique en passant dans l'hémisphère renfermant le pôle boréal de l'écliptique; le point opposé est le nœud descendant.

Inclinaison. — C'est l'angle formé par le plan de l'orbite d'un corps céleste quelconque avec l'écliptique. D'après les anciens astronomes, cet angle était plus petit que 90°; actuellement, on le compte de 0° à 180°. On prend pour côtés de cet angle les arcs de l'écliptique et de l'orbite, à partir du nœud ascendant, et dans le sens des mouvements respectifs du Soleil et de l'astre.

Équinoxes. — Dans son mouvement apparent annuel, le Soleil traverse deux fois le plan de l'équateur. On nomme point *équinoxial de printemps* le point de l'équateur par lequel passe le Soleil pour aller de l'hémisphère sud dans l'hémisphère nord. Le point *équinoxial d'automne* est diamétralement opposé; le Soleil passe alors de

l'hémisphère nord dans l'hémisphère sud. La ligne qui joint les deux points équinoxiaux ou *ligne des équinoxes* est l'intersection des plans de l'équateur et de l'écliptique.

Le point équinoxial de printemps ou *point vernal* est l'origine des coordonnées servant à fixer la position des astres sur la sphère céleste; aussi sa détermination exacte a-t-elle une importance particulière.

L'instant du passage du Soleil par le point vernal porte le nom d'*équinoxe de printemps;* c'est, pour l'hémisphère boréal, le commencement du Printemps.

Solstices. — On donne ce nom aux points milieux des arcs de l'orbite apparente du Soleil situés entre les équinoxes. Au moment des solstices, le Soleil est à sa plus grande déclinaison boréale ou australe et paraît stationnaire dans le ciel.

Saisons. — Parties de l'année déterminées par les passages du Soleil aux équinoxes et aux solstices. Pendant le printemps, le Soleil va de l'équinoxe de printemps au solstice d'été; pendant l'été, du solstice d'été à l'équinoxe d'automne; pendant l'automne, de l'équinoxe d'automne au solstice d'hiver, et enfin, pendant l'hiver, du solstice d'hiver à l'équinoxe de printemps. L'orbite apparente du Soleil n'étant pas circulaire et la Terre n'étant pas placée au centre, les saisons n'ont pas mêmes durées.

Actuellement, le printemps dure, en moyenne, $92^{j}20^{h}$, l'été $93^{j}15^{h}$, l'automne $89^{j}19^{h}$ et l'hiver $89^{j}0^{h}$.

On remarque qu'en faisant la somme des durées du printemps et de l'été, on trouve $186^{j}11^{h}$, tandis que l'automne et l'hiver ne donnent que $178^{j}19^{h}$; le Soleil reste environ 8 jours de plus dans l'hémisphère boréal que dans l'hémisphère austral.

Par suite du mouvement l'un vers l'autre du point vernal et du périgée, la durée des saisons

subit une variation lente. Lorsque ces deux points seront confondus, le printemps et l'hiver auront même durée; il en sera de même de l'été et de l'automne. Vers l'an 1250 de notre ère, la durée de l'automne était égale à celle de l'hiver et celle du printemps à celle de l'été.

Commencement des saisons en 1911, *temps moyen civil de Paris* (*compté de* 0^h *à* 24^h)

		h m s
Printemps (équinoxe).	le 21 mars à	18. 3.46
Été (solstice).......	le 22 juin à	13.44.40
Automne (équinoxe)..	le 24 sept. à	4.26.37
Hiver (solstice)......	le 22 déc. à	23. 2.26

Dans l'hémisphère sud, l'ordre des saisons est renversé, le printemps commençant, en 1911, le 24 septembre, l'été le 22 décembre, etc.

Précession des équinoxes. — L'attraction combinée du Soleil et de la Lune sur le renflement équatorial du globe terrestre fait décrire à l'axe de la Terre un cône dans l'espace. Par suite de ce mouvement, la ligne des équinoxes se déplace, dans le sens rétrograde, d'environ 50″,2 par an; les deux tiers de l'effet sont dus à l'action de la Lune. Il en résulte que, quand le Soleil revient à l'équateur, sa position se trouve à 50″,2 en arrière du précédent équinoxe; cette circonstance explique la différence des années tropique et sidérale.

Par suite du mouvement du pôle de l'équateur autour du pôle de l'écliptique, les déclinaisons des étoiles varient. L'étoile Polaire actuelle était à 12° du pôle lors des plus anciennes observations; elle en est actuellement à 1° 11′, et cette distance diminuera jusque vers l'an 2100, où elle ne sera plus que 27′ ½; à partir de ce moment la distance ira en augmentant jusqu'à 46° dans l'espace de 13 000 ans, et diminuera ensuite.

La précession des équinoxes a aussi pour effet de rendre visibles certaines étoiles qui étaient au-dessous de l'horizon, et invisibles d'autres qui étaient précédemment au-dessus.

Nutation. — Mouvement de l'axe terrestre autour de sa position moyenne dont la période est de 18 ans $\frac{2}{3}$ environ. Par suite de la nutation, l'axe terrestre décrit un petit cône ayant pour base une ellipse dont le grand axe mesure 18″,4 et le petit axe 13″,7.

La nutation est produite par l'attraction de la Lune sur le renflement équatorial et sa période est la même que celle qui ramène les nœuds de l'orbite lunaire aux mêmes points de l'écliptique.

Rotation. — L'examen des taches du Soleil a fait voir que la durée de sa rotation, corrigée de l'effet du déplacement de l'observateur placé à la surface de la Terre, est d'environ 25 jours. La directiou de l'axe de rotation se définit par la position de l'équateur solaire, lequel est incliné de 7°,0 sur le plan de l'écliptique; la longitude du nœud ascendant étant égale à 75°,0 pour 1900, d'après Spœrer.

La durée de la rotation du Soleil n'est pas la même à toutes les latitudes héliocentriques : elle augmente de l'équateur aux pôles.

Aphélie, périhélie. — Points où un astre, dans son mouvement, se trouve à sa plus grande ou à sa plus petite distance du Soleil. La ligne qui joint ces deux points est appelée *ligne des apsides*.

Apogée, périgée. — Points où, dans son mouvement apparent, le Soleil se trouve à sa plus grande ou à sa plus petite distance de la Terre; ils répondent à l'aphélie et au périhélie de l'orbite terrestre. L'apogée a lieu vers le 1er juillet et le périgée vers le 1er janvier. La ligne qui joint l'apogée au pé-

rigée se nomme *ligne des apsides;* c'est en même temps le grand axe de l'orbite. Sa position est déterminée par la longitude du périgée, qui était de 281° 13′ 7″ au 1er janvier 1900, à 12^h, temps moyen civil de Paris. Le périgée se déplace, dans le sens direct, de 11″,7 par an.

Zodiaque. — Zone de la sphère céleste qui s'étend à 8°,5 de chaque côté de l'écliptique et dans laquelle se meuvent les planètes. On divise cette zone, à partir du point vernal, en douze parties, égales chacune à 30° et nommées *signes du zodiaque.*

Autrefois, les *signes* et les constellations de même nom coïncidaient; mais, par suite de la précession des équinoxes, l'équinoxe de printemps se trouve actuellement dans la constellation des Poissons. Il faudra 26000 ans pour rétablir la coïncidence des constellations et des signes.

Entrée du Soleil dans les signes du zodiaque en 1911, *temps moyen civil de Paris (compté de* 0^h *à* 24^h*).*

			h m
21 janvier..........	dans le Verseau	à	4. 1
19 février..........	dans les Poissons	à	18.30
21 mars	dans le Bélier	à	18. 4
21 avril..........	dans le Taureau	à	5.45
22 mai	dans les Gémeaux	à	5.28
22 juin..........	dans le Cancer	à	13.45
24 juillet	dans le Lion	à	0.38
24 août..........	dans la Vierge	à	7.22
24 septembre	dans la Balance	à	4.27
24 octobre	dans le Scorpion	à	13. 7
23 novembre.......	dans le Sagittaire	à	10. 5
22 décembre.......	dans le Capricorne	à	23. 2

Jour solaire vrai. — Temps écoulé entre deux passages consécutifs du Soleil au méridien. Par suite du mouvement apparent elliptique du Soleil et de l'obliquité de l'écliptique, le jour solaire est variable; il est le plus long vers le 23 décembre et le plus court vers le 16 septembre.

Jour moyen. — Le jour solaire n'étant pas uniforme, les astronomes, pour obtenir un régulateur pratique du temps, ont imaginé le *Soleil moyen*, ayant la même durée de révolution que le Soleil vrai et se mouvant avec une vitesse uniforme sur l'équateur. L'intervalle de temps entre deux passages consécutifs au méridien du Soleil moyen forme le *jour moyen.* Pour fixer la position du Soleil moyen sur l'équateur, à un moment donné, les astronomes supposent que le Soleil moyen passe aux points équinoxiaux aux instants où le Soleil vrai y arriverait dans l'écliptique, s'il partait du périgée ou de l'apogée avec une vitesse uniforme.

Jour sidéral.— Intervalle de temps qui s'écoule entre deux passages consécutifs d'une même étoile au méridien; il commence au moment où le point vernal passe au méridien. Le *temps sidéral à midi moyen* est l'heure que doit marquer, à midi moyen, une pendule réglée sur le temps sidéral. Le jour sidéral, d'une durée uniforme, est plus court de $3^m 55^s,91$ de temps moyen que le jour moyen.

Durée du jour solaire moyen en temps sidéral $24^h 3^m 56^s,55$; durée du jour sidéral en temps moyen $23^h 56^m 4^s,09$.

Équation du temps. — C'est la différence entre l'heure moyenne et l'heure vraie.

Temps moyen à midi vrai. — Heure qu'une pendule réglée sur le temps moyen doit marquer lorsque le centre du Soleil vrai est au méridien de Paris.

Année sidérale. — Temps qu'emploie le Soleil moyen partant d'une étoile pour y revenir. Sa durée, en temps moyen, est de $365^j 6^h 9^m 9^s,5$.

Année tropique. — Temps qui s'écoule entre deux passages consécutifs du Soleil moyen à l'équi-

noxe du printemps. Par suite de la précession des équinoxes, l'année tropique est plus courte que l'année sidérale; elle vaut, en temps moyen, 365j 5h 48m 45s,98 ([1]), et diminue de 0s,53 par siècle.

Année anomalistique. — Temps mis par le Soleil moyen partant du périgée pour y revenir. Le périgée ayant un mouvement direct, lorsque le Soleil a accompli sa révolution sidérale, il lui reste encore à parcourir les 11″,7 du mouvement annuel du périgée; l'année anomalistique est donc plus grande que l'année sidérale. Sa durée, en temps moyen, est de 365j 6h 13m 53s,0 ([1]).

Valeurs diverses :

Distance moyenne à la Terre	En rayons terrestres équatoriaux.....	23439,2
	En milliers de kilomètres..........	149501
Demi-diamètre	En rayons terrestres équatoriaux.....	109,30 ([2])
	En myriamètres...	69713 ([2])
Grandeur apparente exprimée en angle (valeur moyenne).................		32′3″,64
Parallaxe équatoriale, angle sous lequel on verrait du centre du Soleil le demi-diamètre équatorial de la Terre à la distance moyenne...........		8″,80 ([3])
Volume	Celui de la Terre étant 1..	1310157 ([2])
	En trillions de kilom. cubes.	1419175 ([2])
Masse : Celle de la Terre étant 1......		333432
Densité	Celle de la Terre étant 1....	0,25
	Celle de l'eau étant 1.......	1,36

([1]) En 1900, d'après les *Tables du Soleil* de M. Newcomb.
([2]) Correspond à la parallaxe 8″.80.
([3]) Valeur adoptée par la *Conférence internationale des étoiles fondamentales* réunie à Paris en 1896.

Tableau des demi-diamètres et des distances du Soleil à la Terre, à midi moyen en 1911

1911		DEMI-DIAMÈTRE	DISTANCE A LA TERRE en rayons terrestres équatoriaux	en milliers de kilomètres
Janvier...	1	16'.18",13	23048,1	147006
	16	16.17,73	23057,6	147067
	31	16.16,12	23095,9	147311
Février...	15	16.13,63	23154,7	147687
Mars.....	2	16.10,26	23235,3	148201
	17	16. 6,45	23326,7	148783
Avril.....	1	16. 2,29	23427,7	149428
	16	15.58,24	23526,6	150059
Mai......	1	15.54,38	23621,9	150667
	16	15.51,13	23702,6	151181
	31	15.48,50	23768,3	151600
Juin......	15	15.46,82	23810,6	151870
	30	15.46,01	23831,0	152000
Juillet....	15	15.46,26	23824,4	151958
	30	15.47,44	23794,9	151770
Août.....	14	15.49,61	23740,7	151424
	29	15.52,50	23668,4	150963
Septembre	13	15.56,10	23579,4	150396
	28	16. 0,06	23482,2	149775
Octobre...	13	16. 4,24	23380,4	149126
	28	16. 8,26	23283,2	148506
Novembre.	12	16.11,94	23195,3	147945
	27	16.14,91	23124,3	147493
Décembre.	12	16.17,05	23074,0	147172
	27	16.18,09	23049,1	147013
	31	16.18,20	23046,3	146995

TRANSLATION DU SYSTÈME SOLAIRE
dans l'espace.

L'étude des mouvements propres des étoiles a fait reconnaître que le Soleil possède un mouvement de translation dans l'espace. Ce changement de position se manifeste par un agrandissement apparent des constellations de la région céleste vers laquelle le Soleil se dirige; tandis que les distances angulaires des étoiles de la partie du Ciel diamétralement opposée paraissent diminuer.

L'*Apex* est le point de la sphère céleste vers lequel s'avance le Soleil, avec tout son cortège de planètes, d'astéroïdes, de comètes et de météores.

La détermination de l'apex présente de nombreuses difficultés, et il règne encore aujourd'hui une grande incertitude sur la vraie direction du mouvement de translation du système solaire. Cette incertitude provient, en grande partie, de ce que l'on ne peut que difficilement discerner l'effet du mouvement solaire de celui provenant des étoiles.

Depuis les recherches de W. Herschel, à la fin du 18e siècle, la détermination des coordonnées de l'apex a donné lieu à un grand nombre de travaux. En 1888, M. L. Struve avait trouvé pour coordonnées de l'apex

$$Æ = 266°,7, \qquad D = +31°,0.$$

M. L. Boss entreprit, en 1889, une nouvelle étude de la question et trouva

$$Æ = 280°, \qquad D = +40°.$$

Douze ans plus tard, il adopta D = + 45°. Quelques astronomes ont trouvé une déclinaison D comprise entre 0° et 10°.

A la suite d'un travail publié en 1899, M. Newcomb est amené à adopter

$$Æ = 277°,5, \qquad D = +35°.$$

La comparaison de ces évaluations montre la difficulté d'arriver à une approximation précise de la position de l'apex.

CRÉPUSCULE

Les crépuscules du matin et du soir sont dus à l'éclairement des régions supérieures de l'atmosphère par les rayons du Soleil.

Crépuscule civil. — Il finit au moment où le Soleil est abaissé de 6° au-dessous de l'horizon. A ce moment, les planètes et les étoiles de 1re grandeur commencent à paraître. Le Tableau suivant se rapporte au milieu de chaque mois.

Durée du crépuscule civil

LATITUDE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE
°	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
42	33	31	30	31	34	36	35	32	30	30	32	33
43	33	31	30	31	35	37	36	32	30	30	33	34
44	34	32	31	32	35	38	37	33	31	31	33	35
45	35	32	31	33	36	39	38	34	32	32	34	35
46	35	33	32	33	37	40	38	35	32	32	34	36
47	36	34	32	34	38	41	39	36	33	34	35	37
48	37	34	33	35	39	43	41	36	33	34	36	38
49	38	35	34	36	40	44	42	37	34	34	37	39
50	39	36	34	36	41	45	43	38	35	35	38	40
51	40	37	35	37	43	47	44	39	36	36	39	42

Crépuscule astronomique. — Il finit au moment où le Soleil est abaissé de 18° au-dessous de l'horizon.

Le Tableau suivant est calculé pour l'hémisphère boréal. Pour l'hémisphère austral il suffit d'ajouter six mois aux dates indiquées.

DURÉE DU CRÉPUSCULE ASTRONOMIQUE
le 1er de chaque mois

TITUDE	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
nvier.	1.16	1.16	1.20	1.27	1.39	2. 1	2.48
vrier.	1.13	1.14	1.17	1.23	1.34	1.54	2.30
rs ...	1.10	1.11	1.14	1.21	1.31	1.49	2.21
ril...	1.10	1.11	1.15	1.22	1.34	1.55	2.41
i. ...	1.12	1.14	1.19	1.28	1.45	2.21	(1)
in....	1.15	1.18	1.24	1.36	2. 0	3.45	(1)
illet..	1.16	1.19	1.25	1.38	2. 4	(1)	(1)
ût. ..	1.14	1.16	1.21	1.32	1.51	2.41	(1)
pt....	1.11	1.12	1.17	1.24	1.37	2. 3	3. 8
tobre	1.10	1.11	1.14	1.21	1.32	1.50	2.25
vemb.	1.12	1.12	1.16	1.22	1.33	1.52	2.26
cemb.	1.15	1.15	1.19	1.26	1.37	1.59	2.50

) Le Soleil n'est pas abaissé de 18° au-dessous de l'horizon.

DURÉE DU JOUR
à différentes latitudes

TITUDE	DURÉE du jour	LATITUDE	DURÉE du jour	LATITUDE	DURÉE du jour
° ′	h	° ′	h	° ′	
0. 0	12	61.19	19	67.23	1 mois
16.44	13	63.23	20	69.51	2 »
30.48	14	64.50	21	73.40	3 »
41.24	15	65.48	22	78.11	4 »
49. 2	16	66.21	23	84. 5	5 »
54.31	17	66.32	24	90. 0	6 »
58.27	18				

l'équateur, les 8766 heures d'une année se répartissent en 4412 heures de r, 863 heures de crépuscule et 3491 heures de nuit. Au pôle ces nombres tiennent respectivement 4450, 2403 et 1913 heures.

TABLE DE CORRECTIONS (1)

Pour déduire des levers et couchers du Soleil à Paris les levers et couchers dans un lieu compris entre 0° et 60° de latitude boréale.

La Table des pages 110 à 112 contient les corrections qu'il faut appliquer aux heures du lever du Soleil à Paris, pour avoir les heures locales du lever du Soleil dans les lieux compris entre 0° et 60° de latitude boréale. Le signe +, placé devant une correction, indique qu'elle doit être ajoutée au lever du Soleil à Paris; le signe — indique que la correction doit être retranchée de l'heure du lever du Soleil à Paris.

La correction pour l'heure du *coucher* est égale à celle du lever, mais de signe contraire, c'est-à-dire que, si la première doit être *retranchée*, la seconde doit être *ajoutée*, et réciproquement.

La Table permet aussi d'obtenir une valeur *approchée* de l'heure du lever et du coucher du Soleil dans un lieu situé entre l'équateur et 60° de latitude australe. Il suffit pour cela d'ajouter six mois à la date considérée et d'entrer dans la Table avec la valeur ainsi obtenue.

La Table est calculée de dix en dix jours : pour

(1) D'après la loi du 15 mars 1891, l'*heure légale* en France et en Algérie est l'heure de l'Observatoire de Paris. Les résultats donnés par la Table de correction étant exprimés en *temps local*, il faudra, si l'on veut avoir l'heure légale correspondante, une correction qui n'est autre chose que la valeur de la longitude du lieu, rapportée au méridien de Paris et exprimée en temps. Elle est *soustractive* pour les lieux situés à l'est du méridien de Paris, et *additive* pour ceux situés à l'ouest.

les époques intermédiaires, on calculera la partie proportionnelle.

Voici un exemple pour en montrer l'usage.

EXEMPLE. On demande les heures locales du lever et du coucher du Soleil le 16 janvier 1911 à Alger.

La latitude d'Alger est 36°47′, ou 36°,8. C'est donc entre les colonnes de 36° et de 38°, page 111, qu'il faut chercher la correction.

On trouve le 11 janvier — 40^m pour 36° et — 35^m pour 38°, la différence pour 2 degrés est de + 5^m, ce qui donne 2^m,5 pour 1 degré; on aura donc pour 36°,8 :

$$-40^m + (2^m,5 \times 0,8) = -38^m.$$

Le 21 janvier on a — 36^m pour 36° et — 31^m pour 38°, la différence est de + 5^m; on aura pour 36°,8 :

$$-36 + (2^m,5 \times 0,8) = -34^m;$$

la différence pour 10 jours, du 11 au 21 janvier, étant + 4^m, elle sera de + 0^m,4 pour 1 jour et de $+0,4 \times 5 = +2^m,0$ pour les 5 jours du 11 au 16. La correction correspondante au 16 janvier sera donc $-38^m + 2^m = -36^m$, et l'on aura, le 16 janvier :

Lever du Soleil à Paris.........	7^{h}51^m
Correction avec son signe.....	—36
Lever du Soleil à Alger........	7^{h}15^m
Coucher du Soleil à Paris......	16^{h}29^m
Correction en signe contraire..	+36
Coucher du Soleil à Alger......	17^h 5^m

Les heures ainsi obtenues sont exprimées en *temps moyen civil local;* pour avoir l'heure légale correspondante, il faut, suivant la règle donnée au bas de la page 108, retrancher 3^m.

CORRECTIONS
des levers et couchers du Soleil

DATES.	0°	2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°	16°	18°
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	
Janv. 1	115	111	108	105	101	98	94	90	87	83
11	107	104	101	98	95	91	88	84	81	78
21	97	94	91	88	85	82	79	76	73	70
31	83	80	77	75	72	70	67	65	62	59
Fév. 10	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48
20	50	48	47	45	44	42	41	39	37	36
Mars 2	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24
12	16	15	15	14	14	13	13	12	12	11
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Avr. 1	20	20	19	18	18	17	17	16	15	15
11	38	37	36	35	34	32	31	30	29	28
21	55	53	52	50	49	47	45	43	42	4[illegible]
Mai 1	72	69	67	65	63	61	59	56	54	5[illegible]
11	87	84	82	79	76	74	71	68	66	6[illegible]
21	100	97	94	91	88	85	82	79	76	7[illegible]
31	110	107	103	100	97	94	91	87	84	8[illegible]
Juin 10	117	114	110	107	103	100	97	93	89	8[illegible]
20	120	117	113	110	106	103	99	96	92	8[illegible]
30	119	116	112	109	105	102	98	95	91	8[illegible]
Juill. 10	115	111	107	104	101	97	94	90	87	8[illegible]
20	105	102	99	96	93	89	86	83	80	7[illegible]
30	93	90	88	85	82	79	76	73	71	6[illegible]
Août 9	79	76	74	72	69	67	65	62	60	5[illegible]
19	63	61	59	57	55	54	52	50	48	4[illegible]
29	46	45	43	42	41	39	38	36	35	3[illegible]
Sept. 8	29	28	27	27	26	25	24	23	22	2[illegible]
18	12	11	11	11	10	10	10	9	9	[illegible]
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	6	6	6	6	6	6	5	5	5	[illegible]
Oct. 8	24	23	22	21	21	20	19	19	18	1[illegible]
18	42	41	39	38	37	35	34	33	32	3[illegible]
28	59	57	55	53	52	50	48	46	44	4[illegible]
Nov. 7	75	73	70	68	66	63	61	59	56	5[illegible]
17	90	87	84	82	79	76	73	71	68	6[illegible]
27	103	99	96	94	90	87	84	81	78	7[illegible]
Déc. 7	112	108	105	102	98	95	92	88	85	8[illegible]
17	117	113	110	106	103	99	96	92	88	8[illegible]
27	117	113	110	106	103	99	96	92	88	8[illegible]

CORRECTIONS
des levers et couchers du Soleil

TES.	20°	22°	24°	26°	28°	30°	32°	34°	36°	38°	40°
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
nv. 1	79	75	71	67	63	58	54	49	43	38	32
11	74	70	66	62	58	54	50	45	40	35	30
21	66	63	60	56	52	48	45	40	36	31	26
31	56	54	51	48	44	41	38	34	31	27	22
v. 10	45	43	41	38	36	33	30	27	25	21	18
20	34	32	30	28	27	25	23	20	18	16	13
rs 2	23	21	20	19	18	16	15	14	12	11	9
12	11	10	9	9	8	8	7	6	6	5	4
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
r. 1	14	13	13	12	11	10	9	9	8	7	6
11	26	25	24	22	21	19	18	16	14	13	11
21	38	36	34	32	30	28	25	23	21	18	15
ai 1	49	47	44	42	39	36	33	30	27	23	20
11	60	57	54	51	47	44	40	37	33	29	24
21	70	66	62	59	55	51	47	43	38	33	28
31	77	73	69	65	61	56	52	47	42	37	31
in 10	82	78	74	69	65	60	56	51	45	40	34
20	84	80	76	71	67	62	57	52	47	41	35
30	83	79	75	71	66	62	56	52	46	40	34
il. 10	79	75	72	67	63	59	54	49	44	38	32
20	73	69	66	62	58	54	49	45	40	35	29
30	64	61	58	55	51	47	43	39	35	31	26
oût 9	54	52	49	46	43	40	37	33	30	26	22
19	43	41	39	37	34	32	29	26	24	20	17
29	32	30	29	27	25	23	21	19	17	15	13
pt. 8	20	19	18	17	16	15	14	12	11	9	8
18	8	8	7	7	7	6	6	5	4	4	3
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2
ct. 8	16	15	14	14	13	12	11	10	9	8	6
18	29	27	26	24	23	21	19	17	15	13	11
28	40	38	36	34	32	29	27	24	22	19	16
ov. 7	51	49	46	43	40	37	34	31	28	24	20
17	62	59	55	52	49	45	41	38	34	29	25
27	71	67	63	60	56	52	47	43	39	34	28
éc. 7	77	73	69	65	61	57	52	47	42	37	31
17	81	77	73	68	64	59	55	50	44	39	33
27	81	77	73	68	64	59	55	50	44	39	33

CORRECTIONS
des levers et couchers du Soleil

DATES.	42°	44°	46°	48°	50°	52°	54°	56°	58°	60°
	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Janv. 1	26	19	12	4	5	15	25	35	47	60
11	24	18	11	3	5	13	23	33	44	56
21	21	16	10	3	4	12	20	29	39	50
31	18	13	8	2	3	10	17	25	33	42
Fév.. 10	14	10	6	2	3	8	14	20	27	34
20	11	8	5	2	2	6	10	15	20	25
Mars. 2	7	5	3	1	1	4	7	10	13	17
12	3	2	1	0	0	2	3	4	6	8
	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
22	1	1	0	0	0	1	1	1	1	2
Avr. 1	4	3	2	0	1	3	4	6	8	11
11	8	6	4	1	2	5	8	12	16	20
21	12	9	6	2	3	7	12	17	23	29
Mai. 1	16	12	7	2	3	9	15	22	30	38
11	19	14	9	2	4	11	19	27	36	46
21	23	16	10	3	5	12	22	31	42	53
31	25	18	11	3	5	14	24	35	46	59
Juin. 10	27	20	12	4	6	15	26	37	49	63
20	28	20	13	4	6	16	27	38	51	65
30	27	20	12	4	6	16	26	38	50	64
Juill. 10	26	19	11	3	5	15	25	36	48	61
20	24	18	10	3	5	13	23	33	44	56
30	21	15	9	3	4	12	20	29	38	49
Août. 9	17	13	8	2	3	10	17	24	32	41
19	14	10	6	2	3	8	13	19	26	33
29	10	7	4	1	2	6	10	14	19	24
Sept. 8	6	5	3	1	1	4	6	9	12	15
18	3	2	1	0	0	2	2	4	5	6
	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
28	1	1	1	0	0	1	1	2	2	3
Oct. 8	5	4	3	0	1	3	5	7	9	12
18	9	7	4	1	2	5	8	12	17	21
28	13	9	6	2	2	7	12	17	23	30
Nov. 7	16	12	7	2	3	9	16	22	30	39
17	20	15	9	3	4	11	19	27	36	47
27	23	17	10	3	4	13	22	31	42	53
Déc. 7	25	19	11	4	5	14	24	34	46	58
17	26	20	12	4	5	15	25	36	48	61
27	26	20	13	4	5	15	25	36	48	61

LUNE

Orbite lunaire. ([1])— La Lune décrit autour de la Terre une ellipse dont la Terre occupe un des foyers; dans ce mouvement la Lune tourne constamment le même hémisphère vers la Terre.

L'inclinaison de l'orbite sur l'écliptique varie entre 5°0′1″ et 5°17′35″ en 173 jours.

Les nœuds (intersection de l'orbite lunaire et de l'écliptique) ont un mouvement rétrograde et parcourent l'écliptique en $6799^j,16$; soit 18 ans $\frac{2}{3}$ environ.

Par suite de ce mouvement, l'obliquité de l'orbite lunaire sur l'équateur varie entre 18°10′ et 28°45′.

Le moyen mouvement de la longitude de la Lune dans un jour moyen est de 13° 10′ 35″,03. En 100 années juliennes (36525 jours) il est égal à 1336 révolutions tropiques plus 308°8′6″,5.

Apogée, périgée. — Ce sont les points où, dans son orbite, la Lune se trouve à sa plus grande ou à sa plus petite distance de la Terre.

Le périgée est animé d'un mouvement direct dont la période est de $3232^j,27$; soit presque 9 ans.

Rotation lunaire.— La Lune tourne sur elle-même d'un mouvement uniforme en $27^j 7^h 43^m 11^s,5$. La durée de sa rotation est égale à celle de sa révolution sidérale. L'axe autour duquel s'effectue cette rotation est incliné de 88° 28′ 38″ sur l'écliptique; son inclinaison sur le plan de l'orbite lunaire varie entre 83° 11′ et 83° 29′.

Libration. — La Lune éprouve des oscillations autour de son centre, qui ont pour résultat de faire apparaître une partie de l'hémisphère qui nous est opposé et aussi de déterminer un balancement des taches autour d'une position moyenne.

([1]) Éléments des Tables de Delaunay, époque 1900 janv. 0,5.

On considère trois librations: 1° La *libration en longitude,* qui s'effectue dans la direction du plan de l'orbite lunaire; son maximum est 7°53′51″.

2° La *libration en latitude,* à peu près perpendiculaire au plan de l'écliptique; elle atteint 6°50′45″.

3° La *libration diurne,* provenant du déplacement de la Lune dans l'espace; sa valeur peut aller jusqu'à 1°1′24″. Par suite de la libration, la partie de la Lune visible de la Terre est les $\frac{59}{100}$ de la surface totale.

Révolution sidérale. — Temps compris entre deux conjonctions successives de la Lune avec une même étoile; elle est de $27^j 7^h 43^m 11^s,5$. On a remarqué que le mouvement de la Lune s'accélère un peu de siècle en siècle; mais, après avoir atteint un maximum, il décroîtra ensuite.

Révolution synodique. — C'est le temps qui s'écoule entre deux phases consécutives de même nom; on lui donne aussi le nom de *lunaison* ou *mois lunaire;* elle est égale à $29^j 12^h 44^m 2^s,9$.

Révolution tropique. — Temps que la Lune met pour revenir à une même longitude; sa durée est de $27^j 7^h 43^m 4^s,7$.

Révolution anomalistique. — C'est l'intervalle de $27^j 13^h 18^m 33^s,3$ qui sépare deux passages consécutifs de la Lune au périgée.

Révolution draconitique. — Temps qui s'écoule entre deux passages consécutifs de la Lune à son nœud ascendant; sa durée est de $27^j 5^h 5^m 36^s$.

Saros. — Les Chaldéens connaissaient déjà la période de 18 ans 11 jours (*saros*) qui règle approximativement le retour des éclipses; elle comprend 223 lunaisons ou 242 mois draconitiques, ou 19 fois l'intervalle de $346^j,6$ (11,74 lunaisons) qui sépare deux passages du Soleil par le nœud lunaire.

Éléments de l'orbite (¹) :

Longitude moyenne................ $270°21'\,5'',2$
$$+1732565\overset{''}{2},87\,t+8\overset{''}{,}861\left(\frac{t}{100}\right)^2+0\overset{''}{,}0135\left(\frac{t}{100}\right)^3.$$
Longitude du périgée.............. $334°19'35'',7$
$$+14644\overset{''}{9},25\,t-3\overset{''}{6},244\left(\frac{t}{100}\right)^2-0\overset{''}{,}0366\left(\frac{t}{100}\right)^3$$
Longitude du nœud ascendant..... $259°11'\,3'',6$
$$-6962\overset{''}{0},99\,t+8\overset{''}{,}211\left(\frac{t}{100}\right)^2+0\overset{''}{,}0072\left(\frac{t}{100}\right)^3$$
Inclinaison........................ $5°\,8'43'',3$
Excentricité...................... 0,0549010

Valeurs diverses :

Distance moyenne à la Terre.	60,2745 rayons équatoriaux terrestres. 38444,6 myriamètres. 0,00257153 de celle de la Terre au Soleil.

La *parallaxe horizontale équatoriale* est la moitié du diamètre apparent que présenterait la Terre vue de la Lune, si la Terre était une sphère ayant pour rayon celui de l'équateur terrestre.

La parallaxe horizontale équatoriale moyenne, ou celle qui répond à la distance moyenne de la Lune à la Terre, a pour valeur $57'2'',2$, d'après Hansen.

Demi-diamètre réel........	En rayons terrestres équatoriaux......	0,272957
	En kilomètres.....	1741,03

Grandeur apparente exprimée en angle (valeur moyenne)............ $31'8'',18$

(¹) Pour l'époque 0,5 janvier 1900, temps moyen civil de Paris, d'après les Tables de Delaunay. Les longitudes données sont des longitudes tropiques (t = année julienne).

Volume.	Celui de la Terre étant 1.	0,0204067
	En kilomètres cubes....	22105740000
Masse.	Celle de la Terre étant 1...	0,01227

Soit $\frac{1}{81,5}$.

Densité.	Celle de la Terre étant 1.	0,601
	Celle de l'eau étant 1....	3,30

Pesanteur à l'équateur (celle de la Terre étant 1)................... 0,1647

Constitution physique. — La Lune est un corps opaque; elle nous réfléchit la lumière du Soleil et ne paraît avoir ni eau ni atmosphère appréciable.

La surface de la Lune présente des étendues grisâtres, occupant près de la moitié de la partie visible, généralement planes et plus ou moins profondes. On leur a donné le nom de *mers*.

Les *montagnes* se présentent souvent sous l'aspect de masses étendues, d'une hauteur de 2000^{m} environ, avec quelques sommets plus élevés. Il existe aussi des chaînes présentant des pics très élevés et de rares montagnes isolées.

Par suite de leur élévation, certains pics peuvent apparaître comme des points brillants isolés, au delà du *terminateur* (1).

On donne, à tort, le nom de *cratères* à des formations se présentant sous l'aspect de vallées, généralement circulaires, entourées d'une muraille montagneuse plus ou moins élevée. Les dimensions de ces cirques sont très variables; les uns peuvent atteindre près de 250^{km} de diamètre, tandis que d'autres sont à peine visibles.

(1) Ligne de séparation des parties éclairée et obscure du disque lunaire; elle a la forme d'une demi-ellipse. Au moment de la *dichotomie*, le terminateur se réduit à une ligne droite, passant par le centre du disque.

Dans l'intérieur on rencontre quelquefois des pitons coniques plus ou moins élevés. Assez souvent, le fond de la cavité centrale est au-dessous du niveau de la Lune.

Les véritables cratères ont un diamètre ne dépassant pas 30^km^; ils sont circulaires, de hauteur modérée et souvent remarquables par leur grand éclat qui les fait confondre facilement avec les pics montagneux.

Relativement assez rares, les véritables cratères offrent un orifice franchement conique. Autour se rencontrent des matières éjectées, visibles suivant de longs sillons rayonnant dans des directions différentes, vers les parties basses environnantes.

Hauteurs de quelques pics et chaînes de montagnes (d'après Neison) :

	m		m
Newton......	7250	Clavius.......	5270
Casatus......	6800	Tycho........	5210
Curtius......	6760	Pythagore....	5160
Calippus.....	5660	Short........	5090
Theophilus...	5560	Catharina....	5010
Kircher......	5440	Bradley......	4880

Monts Leibnitz (le pic le plus élevé de la chaîne et probablement de la partie visible de la Lune)................		8200^m^
Montagnes Rocheuses...	entre 4800^m^ et	7900
Monts Doerfel.........	» 4500	6100

On observe aussi à la surface de la Lune des sillons, ou rainures, très étroits et assez longs, se prolongeant généralement en ligne droite. Ces rainures, dont les bords sont très escarpés, se terminent habituellement sur le contour des cratères; quelquefois, cependant, elles les traversent. Isolées en général, les rainures se réunissent et se croisent parfois.

Leur largeur reste, le plus souvent, sensiblement constante dans toute leur longueur. S'il se produit un élargissement, il n'est jamais situé aux extrémités. La longueur de ces rainures peut atteindre 100^{km}, la largeur ne dépassant pas 2^{km}.

A la pleine lune, ces sillons apparaissent brillants; lors des phases, ils semblent noirs, par suite de l'ombre portée sur le fond par les escarpements des bords.

Lumière. — Elle est polarisée, caractère distinctif de la lumière réfléchie. A la pleine Lune, son éclat réel est celui de la lumière réfléchie par les roches terrestres. On a trouvé en effet 0,17 pour valeur de l'*albedo* [1] de la Lune et 0,16 pour celui de la marne argileuse. D'après Zöllner, l'éclat de la lumière de la Lune est égal à $\frac{1}{600000}$ de celui du Soleil.

La *lumière cendrée*, qui permet de distinguer le disque entier de la Lune, après la néoménie, est due à la lumière du Soleil réfléchie par la Terre. Par un effet d'opposition, la partie de la Lune éclairée directement par le Soleil paraît avoir un diamètre plus grand que celle éclairée par la lumière cendrée. Celle-ci paraît plus intense au premier quartier qu'au dernier.

Température. — Pendant le cours d'un jour lunaire, ou d'une lunaison, la température du sol de la Lune est soumise à de grandes variations. On admet qu'elle dépasse 100° vers le milieu du jour lunaire, pour redescendre à —50° environ pendant la nuit.

La quantité de chaleur que nous réfléchit la Lune n'est sensible qu'aux instruments très délicats.

[1] On donne le nom d'*albedo* à la proportion de lumière incidente réfléchie d'une manière diffuse par un corps non lumineux.

Lune pascale. — L'échéance de la fête de Pâques dépend de l'époque de la pleine Lune qui, comptée suivant l'épacte, arrive après le 21 mars (*voir* p. 39).

En 1911, la pleine Lune pascale du comput, qu'il ne faut pas confondre avec la pleine Lune vraie, tombe le jeudi 13 avril, et, par suite, Pâques sera le dimanche suivant, 16 avril.

La pleine Lune vraie, ou astronomique, arrive le 13 avril, à $14^h 45^m$.

Lune rousse. — D'après Arago, on donne généralement ce nom à la Lune qui, commençant en avril, devient pleine soit à la fin de ce mois, soit plus ordinairement dans le courant de mai.

En 1911, elle commence le 28 avril et finit le 28 mai.

Calcul de la distance de la Lune à la Terre. — La Table suivante, dont l'argument est la parallaxe lunaire, donnée p. 7 et suiv., permet de calculer la distance pour une date quelconque.

Exemple. — On demande la distance de la Lune à la Terre le 27 janvier 1911?

On a, p. 7, la valeur 54′29″ pour la parallaxe lunaire, le 27 janvier.

La Table donne :

Pour 54′20″	63,274	rayons terrestres
» 54′30″......	63,080	»

soit une différence de —0,194 rayon pour 10″, ou 0,0194 pour 1″. La distance cherchée sera

$$63{,}274 - (0{,}0194 \times 9) = 63{,}099 \text{ ray. terr. équator.}$$

On trouverait, de même, 40247 pour la distance en myriamètres.

TABLE

Donnant le demi-diamètre de la Lune et sa distance à la Terre, connaissant la parallaxe.

PARALLAXE	DEMI-DIAMÈTRE	DISTANCE EN		PARALLAXE	DEMI-DIAMÈTRE	DISTANCE EN	
		rayons équatoriaux	myriamètres			rayons équatoriaux	myriamètres
52′. 0″	14′.12″	66,113	42169	57′. 0″	15′.33″	60,314	3847
10	14.14	65,902	42034	10	15.36	60,138	38358
20	14.17	65,692	41900	20	15.39	59,963	38246
30	14.20	65,483	41767	30	15.41	59,790	38135
40	14.22	65,276	41635	40	15.44	59,617	38025
50	14.25	65,070	41504	50	15.47	59,445	37916
53. 0	14.28	64,865	41373	58. 0	15.50	59,274	37807
10	14.31	64,662	41243	10	15.53	59,105	37699
20	14.33	64,460	41114	20	15.55	58,936	37591
30	14.36	64,259	40986	30	15.58	58,768	3748
40	14.39	64,060	40859	40	16. 1	58,601	37377
50	14.42	63,862	40733	50	16. 4	58,435	37271
54. 0	14.44	63,665	40607	59. 0	16. 6	58,270	37166
10	14.47	63,469	40482	10	16. 9	58,106	37061
20	14.50	63,274	40358	20	16.12	57,942	3695
30	14.53	63,080	40235	30	16.14	57,780	3685
40	14.55	62,888	40112	40	16.17	57,619	3675
50	14.58	62,697	39990	50	16.20	57,458	3664
55. 0	15. 1	62,507	39869	60. 0	16.23	57,299	3654
10	15. 3	62,318	39749	10	16.25	57,140	3644
20	15. 6	62,131	39629	20	16.28	56,982	363
30	15. 9	61,945	39510	30	16.31	56,825	362
40	15.12	61,759	39392	40	16.33	56,669	361
50	15 14	61,574	39274	50	16.36	56,514	3604
56. 0	15.17	61,391	39157	61. 0	16.39	56,360	359
10	15.20	61,209	39041	10	16.42	56,206	3585
20	15.23	61,028	38925	20	16.44	56,053	357
30	15.25	60,848	38810	30	16.47	55,901	3565
40	15.28	60,669	38696	40	16.50	55,750	3555
50	15.31	60,491	38583	50	16.53	55,600	3546
57. 0	15.33	60,314	38470	62. 0	16.55	55,451	3536

TABLES DE CORRECTIONS [1]

Pour déduire des levers et couchers de la Lune à Paris les levers et couchers dans un lieu compris entre 0° et 60° de latitude boréale.

L'*Annuaire* donne, en temps moyen civil pour Paris et pour tous les jours de l'année, les heures du lever et du coucher de la Lune, et de son passage au méridien. On compte sensiblement la même heure locale à Paris et dans les différentes villes de France quand la Lune passe au méridien. Il n'en est pas ainsi des heures du lever et du coucher, qui peuvent varier de plus d'une demi-heure.

Passage de la Lune au méridien. — La Lune, par son grand mouvement propre d'occident en orient, emploie un peu plus de temps que le Soleil pour aller d'un méridien à un autre. Elle retarde moyennement sur le Soleil de $50^m,5$ dans un jour, et de $2^s,104$ dans une minute. Soit p l'heure du passage de la Lune au méridien de Paris; l'heure locale du passage au méridien sera

$$p \pm n \times 2^s,104$$

pour la ville dont la longitude est de n minutes de temps.

La correction $n \times 2^s,104$ est additive ou soustractive, suivant que la ville est à l'ouest ou à l'est de Paris. Elle est toujours fort petite pour la France et peut être négligée; ainsi, pour Brest, où $n = 27^m$, cette correction n'est que de $56^s,8$.

---

(1) D'après la loi du 15 mars 1891, l'*heure légale* en France et en Algérie est celle de l'Observatoire de Paris. Les résultats obtenus avec la présente Table étant exprimés en *heure locale*, on devra, si l'on veut avoir l'heure légale correspondante, retrancher de l'heure donnée par la Table la valeur de la longitude du lieu, exprimée en temps, si celui-ci est à l'est de Paris ou l'ajouter dans le cas contraire.

Lever et coucher de la Lune. — Le temps qui s'écoule entre le lever de la Lune et son passage au méridien d'un lieu est l'intervalle semi-diurne du lever. Le temps écoulé entre ce passage et le coucher de la Lune est l'intervalle semi-diurne du coucher.

Quand on connaît l'intervalle semi-diurne pour Paris, on peut en déduire l'intervalle semi-diurne pour une autre latitude, au moyen des corrections fournies par les Tables qui se trouvent pages 124 à 126.

Les nombres de la première colonne représentent en heures et minutes des intervalles semi-diurnes pour Paris. Dans les autres colonnes, on trouve pour les latitudes de 0° à 60° la différence, en minutes de temps, entre l'intervalle semi-diurne de Paris et celui de chaque latitude.

Quand la correction de la Table est affectée du signe +, l'intervalle semi-diurne est plus petit qu'à Paris; alors le lever de la Lune est retardé, et le coucher avancé. La correction positive doit donc s'ajouter à l'heure du lever de la Lune à Paris, et se retrancher de l'heure de son coucher.

Quand la correction est affectée du signe —, l'intervalle semi-diurne est plus grand qu'à Paris. Alors le lever de la Lune est avancé, et le coucher retardé. La correction négative doit donc se retrancher de l'heure du lever de la Lune à Paris, et s'ajouter à l'heure de son coucher.

Pour un lieu dont la longitude est n minutes de temps, à l'ouest ou à l'est de Paris, il faudra encore appliquer à l'heure locale du lever ou du coucher obtenue à l'aide de la Table, comme pour le passage au méridien, la correction $\pm n \times 2^s,104$.

Règle générale. — La *correction de la Table* s'applique toujours avec son signe à l'heure du lever de la Lune à Paris, et en signe contraire à l'heure du coucher.

Exemple. — On demande l'heure locale du lever et l'heure du coucher de la Lune à Dunkerque, le 14 mai 1911. On trouve, page 15 :

		Intervalles.
Lever, le 14................	21^h19^m	3^h58^m
Passage au méridien, le 15....	1 17	
Passage au méridien, le 14....	0 29	4 11
Coucher, le 14..............	4 40	

Avec la latitude 51° 2′ de Dunkerque et les deux intervalles semi-diurnes 3^h58^m et 4^h11^m, on trouve, page 126, les deux corrections $+12^m$ et $+10^m$. On a ensuite:

Lever à Paris, le 14 mai...........	21^h19^m
Correction avec son signe..........	+ 12
Lever à Dunkerque, le 14.........	21^h31^m
Coucher à Paris, le 14 mai.........	4^h40^m
Correction en signe contraire.......	— 10
Coucher à Dunkerque, le 14......	4^h30^m

On peut aussi employer la Table pour obtenir l'heure du lever ou du coucher de la Lune, dans un lieu situé entre l'équateur et 60° de latitude australe; mais les résultats obtenus ne seront *approchés* qu'à quelques minutes près. On opérera comme suit :

Après avoir formé les intervalles semi-diurnes du lever et du coucher à Paris, on les retranchera respectivement de 12^h25^m; on aura ainsi sensiblement les intervalles semi-diurnes aux antipodes de Paris.

On aura le lever dans ce lieu, en retranchant de l'heure du passage l'intervalle semi-diurne du lever ainsi trouvé; pour le coucher, on ajoutera au passage l'intervalle semi-diurne du coucher. Pour avoir le lever et le coucher de la Lune, on entrera dans la Table en prenant pour arguments les intervalles semi-diurnes aux antipodes de Paris, c'est-à-dire les compléments à 12^h25^m des intervalles semi-diurnes à Paris.

INTER-VALLE	CORRECT. POUR LES LEVERS ET COUCHERS DE LA LUNE									
	0°	2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°	16°	18°
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
h m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
3.30	160	156	151	146	142	137	132	128	123	118
40	150	146	142	137	133	129	124	120	115	110
50	141	137	133	128	124	120	116	112	107	103
4. 0	131	127	123	119	116	112	108	104	100	95
10	122	118	114	111	107	103	100	96	92	88
20	112	108	105	102	98	95	91	88	84	81
30	102	99	96	93	90	87	83	80	77	74
40	92	90	87	84	81	78	75	72	70	66
50	83	80	78	75	72	70	67	65	62	59
5. 0	73	71	68	66	64	62	59	57	55	52
10	63	61	59	57	55	53	51	49	47	45
20	54	52	50	49	47	45	43	42	40	38
30	44	42	41	40	38	37	35	34	33	31
40	34	33	32	31	30	29	28	27	25	24
50	24	24	23	22	21	21	20	19	18	17
6. 0	15	14	14	14	13	12	12	12	11	11
10	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
30	14	14	13	13	12	12	12	11	11	10
40	24	23	22	22	21	20	19	19	18	17
50	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24
7. 0	43	42	40	39	38	36	35	34	32	31
10	52	51	49	48	46	45	43	41	40	38
20	62	60	58	57	55	53	51	49	47	45
30	72	69	67	65	63	61	59	56	55	52
40	81	79	76	74	72	69	67	64	62	59
50	91	88	86	83	80	77	75	72	69	66
8. 0	100	97	95	91	89	86	83	80	76	73
10	110	107	104	100	97	94	90	87	84	80
20	119	116	113	109	106	102	98	93	91	87
30	129	125	122	118	114	110	106	102	98	94
40	138	134	131	127	123	119	114	110	106	102
50	148	144	140	135	131	127	123	118	114	109

Correction + : ajoutez au lever, retranchez du coucher.
Correction — : retranchez du lever, ajoutez au coucher.

INTER-VALLE	CORRECT. POUR LES LEVERS ET COUCHERS DE LA LUNE									
	20°	22°	24°	26°	28°	30°	32°	34°	36°	38°
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
h m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
3.30	112	107	102	96	90	84	77	69	62	54
40	105	100	95	90	84	78	72	64	58	50
50	98	93	88	83	78	73	67	59	53	47
4. 0	91	87	82	77	72	67	62	55	49	43
10	84	80	76	71	67	62	57	50	45	39
20	77	73	69	65	61	57	52	46	41	36
30	70	67	63	59	55	51	47	41	37	32
40	63	60	57	54	50	46	42	37	33	29
50	56	54	51	48	44	41	38	33	29	26
5. 0	50	47	45	42	39	36	33	29	26	22
10	43	41	39	36	34	31	29	25	22	19
20	36	34	33	31	29	26	24	20	18	16
30	30	28	27	25	23	22	20	17	15	13
40	23	22	21	19	18	17	15	13	11	10
50	17	16	15	14	13	12	11	9	8	7
6. 0	10	9	9	8	8	7	6	5	4	4
10	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3
30	10	9	9	8	8	7	7	7	7	6
40	16	16	15	14	13	12	11	11	10	9
50	23	22	20	19	18	17	16	15	14	12
7. 0	30	28	26	25	23	22	20	19	17	15
10	36	34	32	30	28	26	24	23	21	18
20	43	41	39	36	34	31	29	28	24	21
30	50	47	45	42	39	36	34	32	28	24
40	56	53	51	48	44	41	38	36	32	28
50	63	60	57	53	50	46	43	40	36	31
8. 0	70	66	63	59	55	51	47	44	40	35
10	76	73	69	65	61	56	52	49	43	38
20	83	79	75	71	66	62	57	53	48	42
30	90	86	82	77	72	67	62	58	52	45
40	97	93	88	83	78	72	67	62	56	49
50	104	99	94	89	84	77	72	67	60	53

Correction + : ajoutez au lever, retranchez du coucher.
Correction — : retranchez du lever, ajoutez au coucher.

INTER-VALLE	CORRECT. POUR LES LEVERS ET COUCHERS DE LA LUNE										
	40°	42°	44°	46°	48°	50°	52°	54°	56°	58°	60°
	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
h m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
3.30	46	37	28	17	6	8	21	36	51	67	85
40	43	35	26	16	5	7	20	33	47	62	79
50	39	32	24	15	5	6	18	30	44	58	74
4. 0	36	29	22	13	4	6	17	28	40	53	68
10	33	27	20	12	4	5	15	25	37	49	62
20	30	24	18	11	3	5	14	23	33	45	57
30	27	22	16	10	3	4	12	21	30	40	52
40	24	20	14	9	3	4	11	19	27	36	46
50	21	17	13	8	2	3	10	17	24	32	41
5. 0	19	15	11	7	2	3	8	14	21	28	36
10	16	13	9	6	2	3	7	12	18	24	31
20	13	11	8	5	2	2	6	10	15	20	26
30	11	9	6	4	1	2	5	8	12	16	21
40	8	7	5	3	1	1	4	6	9	12	16
50	6	5	3	2	1	1	3	4	6	9	11
6. 0	3	2	2	1	0	0	1	2	3	5	6
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
20	2	2	1	1	0	0	1	2	2	3	4
30	5	4	3	2	1	1	2	4	5	7	9
40	7	6	4	3	1	1	3	6	8	11	14
50	10	8	6	4	1	2	4	8	11	15	19
7. 0	13	10	7	5	2	2	6	10	14	19	24
10	15	12	9	5	2	2	7	12	17	22	29
20	18	14	11	6	2	3	8	14	20	26	34
30	21	17	12	7	2	3	9	16	23	31	39
40	23	19	14	9	3	4	11	18	26	35	44
50	26	21	16	10	3	4	12	20	29	39	50
8. 0	29	23	17	11	3	5	13	22	32	43	55
10	32	26	19	12	4	5	15	24	35	47	60
20	35	28	21	13	4	6	16	27	39	51	66
30	38	31	23	14	4	6	17	29	42	56	71
40	42	34	25	15	5	7	19	32	46	61	77
50	45	36	27	17	5	7	21	35	49	65	83

Correction + : ajoutez au lever, retranchez du coucher.
Correction — : retranchez du lever, ajoutez au coucher.

TERRE

La Terre, abstraction faite des irrégularités de sa surface, est un sphéroïde entouré d'une atmosphère dont la hauteur dépasse 100^{km}.

Aplatissement. — On a constaté, en mesurant des arcs de méridien à différentes latitudes, que la longueur de l'arc de 1° allait en croissant de l'équateur au pôle. La comparaison des longueurs du pendule à secondes, observées à différentes latitudes, conduit au même résultat. Le méridien terrestre est donc aplati vers les pôles.

Cet aplatissement est dû à l'action de la force centrifuge qui, dans l'hypothèse de la fluidité primitive, tend à écarter les molécules terrestres de l'axe de rotation et qui, par suite, a produit le renflement équatorial.

En désignant par a le demi-grand axe, par b le demi-petit axe du méridien terrestre, l'aplatissement est représenté par $\frac{a-b}{a}$.

Dimensions. — On sait que les premières données sérieuses ont été fournies par les mesures d'arcs de méridien, entreprises au XVIIIe siècle par les astronomes français (méridienne de France, mesurée à plusieurs reprises; arcs du Pérou et de la Laponie). Mais les procédés ont été sans cesse perfectionnés et les matériaux que les géodésiens ont réunis depuis le commencement du XIXe siècle offrent une précision de plus en plus grande.

La plupart des pays de l'Europe ont participé à ce mouvement, l'Amérique, l'Afrique et l'Asie elles-mêmes s'y sont associées. On dispose aujourd'hui

d'un certain nombre d'arcs de méridien ou de parallèle d'une amplitude considérable. Ce sont, pour ne citer que les plus importants, et en commençant par les arcs de méridien :

L'arc anglo-français, qui, de Laghouat aux Shetland, embrasse maintenant 28° de latitude ;

L'arc russe, qui a 25°, du Danube à l'océan Glacial ;

L'arc indien, qui a 24°, entre les latitudes de 8° et de 32° N ;

Les arcs américains, les uns déjà terminés, les autres en cours d'exécution (un arc de méridien, un arc de parallèle transcontinental, à la latitude 39°, qui embrasse 49° de longitude; l'arc oriental oblique, qui s'étend du Canada au golfe du Mexique ; l'arc occidental oblique, en Californie) ;

L'arc de parallèle qui traverse l'Hindoustan à la latitude de 24° ;

L'arc de parallèle qui traverse l'Europe, de Valentia à Omsk, par 52° de latitude (il embrasse 69° de longitude qui valent 42° de latitude);

L'arc africain que les Anglais se proposent d'étendre du Cap jusqu'au Caire.

A ces données s'ajoute maintenant l'arc de Quito, qui a été mesuré tout récemment par les officiers français chargés de la revision de l'arc du Pérou, tandis qu'une mission russo-suédoise mesurait un arc au Spitzberg, qui doit remplacer celui de la Laponie.

En attendant que ces vastes réseaux aient pu être soumis à une discussion d'ensemble, nous possédons les résultats obtenus par divers géomètres qui ont tenté de déterminer les éléments de l'ellipsoïde terrestre en combinant entre elles quelques-unes des mesures d'arcs qu'ils avaient à leur disposition.

Voici les déterminations les plus connues (*a* rayon de l'équateur, *b* rayon du pôle) :

Auteur	Rayon *a*	Rayon *b*	Aplatissement
	m	m	
Bessel (1841)...	6377397	6356079	1 : 299
Clarke (1880)..	6378249	6356515	1 : 293,5
Faye (1880)....	6378393	6356549	1 : 292
Harkness (1891).	6377972	6356727	1 : 300

Les valeurs de l'aplatissement qu'on obtient par diverses combinaisons d'arcs, ou par la discussion de parties différentes du même arc, sont parfois assez discordantes.

Les observations du pendule donneraient, d'après M. Helmert, 1 : 298.

En adoptant les valeurs données par M. Faye, on trouve :

Quart du méridien elliptique....	10002008^{m}
Longueur moyenne de l'arc de 1° du méridien................	111133^{m},4
Circonférence équatoriale.......	40076625^{m}
Superficie en kilomètres carrés...	510082000
Volume en millions de kilomètres cubes...................	1083260
Rayon d'une sphère ayant le même volume que la Terre....	6371103^{m}
Rayon d'une sphère ayant la même surface que la Terre...	6371109^{m}

Définition du mètre. — Le mètre est la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre, d'après la définition primitive, un peu trop sommaire.

A l'époque où fut promulguée la loi qui créait le système métrique, l'ensemble des mesures géodésiques donnait pour le mètre la valeur $3^p 11^l,296$, ou $443^l,296$ en prenant pour unité la toise dite *toise du Pérou* employée par Delambre et Méchain dans la mesure du méridien, à la fin du XVIIIe siècle. C'est cette valeur que les législateurs avaient alors adoptée pour la longueur du mètre légal. D'après les mesures géodésiques modernes, la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre est plus grande que le mètre, tel qu'il est défini plus haut, d'environ $0^m,0002$.

Le *mètre légal* est la longueur, à la température de zéro degré centigrade, du prototype international, en Platine-Iridié, sanctionné par la Conférence générale des Poids et Mesures, tenue à Paris en 1889 et qui est déposé au Pavillon de Breteuil, à Sèvres. La copie n° 8 de ce prototype international, déposée aux Archives nationales, est l'étalon légal pour la France. Ce nouvel étalon diffère très peu de l'ancien.

DÉVIATION DE LA VERTICALE EN FRANCE.

On appelle coordonnées géodésiques des sommets d'une triangulation les longitudes et latitudes de ces points, on y joint d'ordinaire les azimuts des côtés, calculés sur un ellipsoïde de référence de dimensions données, en partant d'un point origine dont les coordonnées sont déterminées astronomiquement et où l'on admet que la normale à l'ellipsoïde de référence coïncide avec la normale au géoïde. Les coordonnées géodésiques sont donc, par leur définition même, rapportées à la normale à l'ellipsoïde de référence et varient, pour un même sommet, avec les dimensions adoptées pour cet ellipsoïde et aussi avec la position du point pris pour origine des calculs.

Si l'on détermine directement en un certain nombre de sommets de la triangulation la longitude et la latitude astronomiques, on obtient ce que l'on appelle les coordonnées astronomiques de ces points, on y joint aussi l'azimut astronomique d'un côté; ces éléments sont rapportés à la normale au géoïde.

La non coïncidence, en une même station, des normales à l'ellipsoïde et au géoïde, qui se traduit par la petite différence qui existe à cette station entre les coordonnées et azimuts géodésiques et les coordonnées et azimuts astronomiques, est ce que l'on désigne sous le nom de *déviation de la verticale*.

Si l'on désigne par θ la déviation totale de la verticale, c'est-à-dire l'angle des deux normales à l'ellipsoïde et au géoïde, par ξ et par η les composantes Nord-Sud et Est-Ouest de la déviation, L_G, φ_G et Z_G [1], les longitudes, latitudes et azimuts géodésiques, L_A, φ_A et Z_A les mêmes élements astronomiques, on a les relations approchées suivantes :

$$(a) \qquad \xi = \varphi_A - \varphi_G$$

$$(b) \qquad \eta = (L_A - L_G) \cos \varphi$$

$$(c) \qquad \eta = (Z_G - Z_A) \cot \varphi$$

$$(d) \qquad \theta = \sqrt{\xi^2 + \eta^2}$$

et l'on déduit des relations (*b*) et (*c*) l'équation de Laplace :

$$(L_A - L_G) \sin \varphi + (Z_A - Z_G) = 0$$

qui doit être vérifiée quelle que soit la déviation de la verticale à la station.

---

[1] Les longitudes sont affectées du signe + à l'Ouest et — à l'Est du méridien central;

Les latitudes sont comptées de l'Equateur au Pôle;

Les azimuts sont comptés du Sud vers l'Ouest.

DÉVIATION DE LA VERTICALE AUX STATIONS DE LA MÉRIDIENNE DE FRANCE ET DU PLATEAU CENTRAL

Les coordonnées géodésiques sont calculées sur l'ellipsoïde de Clarke $\frac{1}{298,465}$,

$$a = 6378249^{m},2,$$

en partant des coordonnées fondamentales du Panthéon :

$$\varphi = 54^{G},2736'',18,\quad L = -0^{G},0106'',93,\quad Z_{Rosny} = 281^{G},6727'',28.$$

Points Laplaciens

N°	STATIONS	ALTITUDE	LATITUDES (φ) géodésiques	LATITUDES (φ) astronomiques	LONGITUDES (L) géodésiques	LONGITUDES (L) astronomiques
		m	G	"	G	"
1	Dunkerque (Rosendaël)....	20	56.7168",14	166",14	—0.0826,10	816",75
2	Puy de Dôme.............	1463	50.8584,42	605,00	—0.6975,34	982,83
3	Rodez (Camounil).........	552	49.2846,50	850,59	—0.2633,72	602,45
4	Carcassonne (Gougens)....	135	48.0245,70	246,36	—0.0150,44	125,97
5	Rivesaltes................	35	47.5049,30	045,62	—0.5884,96	900,97

DÉVIATION DE LA VERTICALE (suite)

Points Laplaciens

N°	Azimuts (Z) géodésiques	Azimuts (Z) astronomiques	$\varphi_A - \varphi_G$ (1)	$Z_A - Z_G$	$(Z_A - Z_G) \cot \varphi$ (1)	$(L_A - L_G) \sin \varphi$	Erreur de fermeture de l'équation de Laplace $(Z_A - Z_G) + (L_A - L_G) \sin \varphi = 0$
1	387^G.4063",59	058",32	− 2",00	− 5",27	− 4",26	+ 7",27	+ 2,00
2	97.9083,11	085,53	+20,58	+ 2,42	+ 2,36	− 5,22	− 2,80
3	263.6459,22	438,20	+ 4,09	−21,02	−21,50	+21,86	+ 0,84
4	224.5322,51	301,63	+ 0,66	−20,88	−22,22	+16,76	− 4,12
5	86.0556,95	565,60	− 3,68	+ 8,65	+ 9,36	−10,87	− 2,22

(1) Valeur de la composante

$\varphi_A - \varphi_G$ { + déviation dans le sens S.N. ou fil à plomb attiré vers le Sud.
{ − » » N.S. » » le Nord.

$(Z_A - Z_G) \cot \varphi$ { + » » O.E. » » l'Ouest.
{ − » » E.O. » » l'Est.

DÉVIATION DE LA VERTICALE (suite)

POINTS OÙ L'ON A DÉTERMINÉ LA LATITUDE ET L'AZIMUT

STATIONS	ALTITUDES	LATITUDES (φ) géodésiques	LATITUDES (φ) astronomiques	AZIMUTS (Z) géodésiques	AZIMUTS (Z) astronomiques	LONGITUDES	$\varphi_A - \varphi_G$ [1]	$(Z_A - Z_G) \cot \varphi$ [1]
		G ″	″	G ″	″	G	″	″
Lihons	109	55.3684,55	686,54	249.8971,67	963,63	−0.45	+ 1,99	− 6,79
Chevry	120	53.3424,37	430,96	223.0000,10	000,33	−0.31	+ 6,59	+ 0,21
Saligny-le-Vif	236	52.2707,31	716,05	109.9937,93	937,30	−0.47	+ 8,74	− 0,59
Arpheuille-St-Priest	552	51.3623,80	642,47	112.2253,31	245,30	−0.36	+18,67	− 7,67
La Bosse	772	51.3062,08	081,48	398.7982,49	996,10	−0.68	+19,40	+13,06
Sermur	740	51.0854,02	868,67	331.7358,23	338,86	−0.10	+14,65	−18,72
Puy-de-Gué	895	50.8367,96	372,65	236.7389,94	358,63	+0.13	+ 4,69	−30,50
Puy-de-Sancy	1886	50.5869,76	891,36	69.9380,83	353,19	−0.53	+21,60	−27,13
Puy-d'Ysson	858	50.5759,94	773,15	102.7444,3	460,5	−0.91	+13,21	+15,91
Puy-de-Bort	860	50.4438,08	429,01	269.6557,01	534,13	−0.13	− 9,07	−22,56
Le Luguet	1551	50.3711,09	714,24	164.4312,81	322,17	−0 72	+ 3,15	+ 9,25
Aubassin	705	50.2044,29	045,22	250.8606,55	613,30	+0.21	+ 0,93	+ 6,71
La Bastide-du-Ht-Mont	780	49.8165,98	150,00	203.0722,41	713,74	+0.24	−15,98	− 8,72
Montsalvy	827	49.6825,50	822,07	126.5410,51	379,53	−0.18	− 3,43	−31,29

(1) Valeur de la composante

$\varphi_A - \varphi_G$ { + déviation dans le sens S.N. ou fil à plomb attiré vers le Sud
— » » N.S. » » le Nord.

$(Z_A - Z_G) \cot \varphi$ { + » » O E. » » l'Ouest.
— » » E.O. » » l'Est.

INTENSITÉ DE LA PESANTEUR
en divers lieux

La pesanteur apparente g est reliée à la longueur l et à la durée d'oscillation T du pendule par la relation de Huyghens :

$$T = \pi\sqrt{\frac{l}{g}}.$$

Cette accélération varie suivant les lieux parce qu'elle est due à l'action de deux forces, l'une, qui est l'attraction de la masse terrestre et varie, selon la loi de Newton, en raison inverse du carré de la distance du point considéré au centre de la Terre, l'autre qui est la force centrifuge provenant de la rotation diurne et qui dépend essentiellement de la latitude de la station.

En raison de la forme aplatie de la Terre, la pesanteur croît donc sur une même surface de niveau, de l'équateur vers les pôles et, dans le cas de l'hypothèse de Clairaut, sa variation est proportionnelle au carré du sinus de la latitude φ :

$$g_\varphi = g_{\text{équateur}} + (g_{\text{pôle}} - g_{\text{équateur}}) \sin^2\varphi.$$

La pesanteur varie d'ailleurs aussi avec l'altitude suivant la formule, réduite à son premier terme :

$$g_H = g_{H'}\left[1 + \frac{2(H'-H)}{R}\right] \quad \text{ou} \quad g_{H'}[1 + 0,0003086(H'-H)]$$

pour deux points aux altitudes H et H'. Cette for-

mule ne s'applique qu'aux valeurs positives de H et H'.

Pour comparer aux valeurs théoriques données par la formule de Clairaut les valeurs de la pesanteur observées en divers lieux, il est nécessaire de les réduire préalablement à une même surface de niveau, à la surface de niveau zéro, par exemple.

Pour cela, il y a lieu de leur faire subir trois corrections :

1° La correction relative à l'altitude :

$$g_{\text{zéro}} = g_{\text{obs}}\left(1 + 2\,\frac{H}{R}\right);$$

2° Les corrections *topographiques*, concernant l'attraction des massifs montagneux voisins, dans un rayon de 15 kilomètres environ autour de la station, et destinées à ramener la pesanteur à ce qu'elle serait sur un plateau ayant l'altitude de cette station;

3° La correction de Bouguer qui tient compte de l'attraction du massif compris entre la surface de niveau de la station et la surface de référence. Ce terme correctif est

$$-g_{\text{obs}}\frac{3}{4}\,\frac{\delta}{D}\,\frac{H}{R},$$

où D représente la densité moyenne de la Terre (5,50 d'après les derniers travaux) et δ la densité des couches superficielles variant de 2,0 à 2,8.

On trouve finalement :

$$g_0 = g_{\text{obs}}\left(1 + 2\,\frac{H}{R} - \frac{3}{4}\,\frac{\delta}{D}\,\frac{H}{R}\right) + \text{att. topogr.}$$

Divers savants ont calculé les coefficients de la formule de Clairaut en utilisant l'ensemble des valeurs réduites comme il est indiqué ci-dessus. La formule la plus récente est due à M. Helmert, directeur du Bureau central de l'Association géodésique internationale, qui a trouvé :

$$g_\varphi = 978,046(1 + 0,005302 \sin^2 \varphi).$$

En la rapprochant de la formule

$$g_\varphi - g_{\text{équat.}} \left(\frac{5}{2} q - \mu\right) g_{\text{équat.}} \cos^2 \varphi.$$

où $q = \frac{1}{288,38}$, rapport de la force centrifuge à l'équateur et de la pesanteur correspondante, μ étant l'aplatissement, on peut calculer μ et l'on trouve

$$\frac{1}{298,3 \pm 1},$$

nombre sensiblement voisin de celui que Bessel a déduit d'observations géodésiques.

Le Tableau suivant donne pour différentes stations, dont la latitude, la longitude et l'altitude sont indiquées, la valeur de g observée. La plupart de ces résultats proviennent du Rapport sur les mesures relatives de pesanteur, présenté par M. Helmert à la XIII[e] Conférence de l'Association géodésique internationale, à Paris, en 1900. Ces valeurs sont calculées en partant de la valeur $g = 980,876$ cm : sec^{-2} observée à Vienne par le colonel von Sterneck, et qui est prise comme valeur fondamentale. On peut passer du système dit de Vienne au système de Paris, calculé, en partant de la valeur 981,000, qui résulte des observations du commandant Defforges à l'Observatoire de Paris :

il suffit, pour cela, d'ajouter la constante $0^{cm},040$ aux valeurs indiquées.

Le Tableau donne encore la valeur de g ramenée à zéro après application des corrections indiquées plus haut, et, dans l'avant-dernière colonne, la différence entre la valeur corrigée et la valeur théorique telle qu'elle résulte de la formule de M. Helmert (1901).

Variation de la pesanteur avec la profondeur.

L'attraction d'une sphère homogène (ou formée de couches homogènes) sur un point intérieur situé à la distance r du centre se réduit à l'attraction du noyau sphérique de rayon r : il s'ensuit qu'elle est proportionnelle à r et à la densité moyenne de ce noyau. Dans l'hypothèse d'une densité constante, elle est simplement proportionnelle à r, et elle diminue de la surface au centre.

Si la Terre était homogène, l'intensité de la pesanteur, dans les mines profondes, serait donc plus faible qu'à la surface. C'est le contraire qui s'observe. Airy a constaté, dans les mines de Harton (385^m) que le pendule y faisait, en 24 heures, au moins deux oscillations de plus. Des observations analogues ont été faites dans d'autres mines. On peut en conclure que la densité de la Terre va en augmentant de la surface au centre.

La loi hypothétique

$$D = 10 - 7,5r^2$$

(D, densité, r distance au centre, en fraction du rayon terrestre) donnerait, pour la gravité g' à la distance r,

$$g' = g(1,82r - 0,82r^3).$$

D'après cette formule, on aurait $g' = g$ pour $r = 1$ et pour $r = 0,71$ (à la surface et à la profondeur 0,29), avec un maximum pour $r = 0,86$ (profondeur 0,14) où la pesanteur s'est accrue d'environ 4 pour 100; elle diminue ensuite jusqu'au centre, où elle est nulle.

Densité de la Terre.

La mesure directe de l'attraction qui s'exerce entre deux masses de poids connu à une distance déterminée a permis de calculer, par une simple proportion, la masse de la Terre; car le poids d'une masse donnée est l'attraction qu'exerce la Terre sur ce corps, à une distance égale au rayon terrestre. L'expérience a été faite par Cavendisch, en 1798, et répétée plus tard par d'autres physiciens (Reich, Baily, Cornu et Baille, Jolly, Poynting, Richarz, Wilsing, Boys, Braun) soit avec la balance de torsion, soit avec la balance ordinaire, à fléau horizontal ou vertical. La discussion des résultats donne, pour la densité moyenne de la Terre, rapportée à l'eau, un chiffre voisin de 5,50; en d'autres termes, la masse de la Terre équivaut à celle d'une sphère homogène de même dimension, dont la densité serait 5,5.

On a aussi tenté d'évaluer la masse de la Terre en mesurant la déviation du fil à plomb ou la variation du pendule, causées par l'attraction des montagnes; mais cette méthode ne donne pas de bons résultats, à cause de la difficulté de connaître exactement la structure des couches superficielles.

La densité des roches composant la croûte terrestre est voisine de 2,5; c'est à peine la moitié de la densité moyenne de la Terre. Il faut donc

que la partie intérieure du globe soit composée de matières très lourdes, et au centre la densité devient probablement 10 ou 11, approchant de celle du plomb.

On a proposé diverses formules pour représenter la loi de ces densités; l'une des plus simples est celle dont la forme a été indiquée par E. Roche et qui peut s'écrire

$$D = 10 - 7,5 r^2$$

en désignant par r la distance au centre, exprimée en fraction du rayon terrestre. Les coefficients numériques peuvent être déterminés approximativement par la considération de certains phénomènes tels que la précession des équinoxes, en ayant égard à ce fait, aujourd'hui bien établi, que la Terre n'est pas un corps absolument rigide, mais qu'elle a seulement la rigidité de l'acier.

D'après la formule, la densité serait 2,5 à la surface et 10,0 au centre, la densité moyenne étant 5,5. On peut alors se demander si le noyau intérieur est solide ou liquide. Mais la température et la pression augmentent d'une manière si prodigieuse, de la surface au centre, qu'on ne sait plus comment définir l'état de la matière soumise à de telles forces, les lois connues, qui reposent sur des expériences de laboratoire, étant à peine applicables aux conditions excessives qu'on rencontre ici.

INTENSITÉ DE LA PES

STATIONS	LATITUDE	LONGITUDE
Paris (Observatoire, rez-de-chaussée de la tour de l'Est)	48° 50',2 N	0° 0'
Grenoble (Faculté des Sciences)	45.11,2 N	3.23,7 E
Bruxelles (Observatoire d'Uccle)	50.51 N	2. 2 E
Greenwich (Observatoire royal)	51.28,6 N	2.20,2 O
Leyde (Nouvel observatoire)	52. 9,3 N	2. 7 E
Postdam (Institut géodésique)	52.22,9 N	10.44 E
Vienne (Institut géographique militaire)	48.12,7 N	14. 2 E
Copenhague (Observatoire)	55.41,2 N	10.14,5 E
Berne (Observatoire tellurique)	46.57,2 N	5. 6,2 E
Rome (Ecole des Ingénieurs)	41.53,8 N	10. 9,3 E
Madrid (Observatoire)	40.24,2 N	6. 1,5 O
Budapest (Université. Institut de physique)	47.29,7 N	16.44 E
Stockholm (Observatoire)	59.20,6 N	15.43,3 E
Christiania (Observatoire)	59.54,7 N	8.23,3 E
Pulkowa (Observatoire)	59.46,3 N	28. 0 E
Alger (Voirol-Observat[re] du serv. géograph.)	36.44,0 N	0.42,8 E
Dakar (Blockhaus du fort)	14.40,3 N	19.45,6 O
Ténériffe (Ile des Canaries) La Rembleta du Teide	28.16 N	18.58 O
Joal (Sénégambie)	14. 9,4 N	19.10 O
Le Cap de Bonne-Espérance (Observ[re])	33.56,0 S	16. 8,5 E
Tobolsk (en ville)	58.11,4 N	65 55,1 E
Calcutta (Dépôt des Instruments de précis.)	22.32,9 N	86. 1,3 E
Moré (Inde)	33.15,7 N	80.12,2 E
Changhaï (Observatoire de Zikawei)	31.11,6 N	119. 4,2 E
Tokio (Université)	35.42,6 N	137.26,0 E
Washington (Coast and Geodetic Survey)	38.53,2 N	79.21 O
Chicago (Université)	41.47,4 N	89.57 O
Denver (Observatoire)	39.40,6 N	107.17 O

R EN DIVERS LIEUX

… au systè^me de Vienne	VALEUR corrigée	VALEUR calculée (formule de M. Helmert) 1901	O — C	OBSERVATEURS
n	cm	cm		
.960	980.973	980.978	— 5	Defforges.
.550	980.592	980.649	— 57	Collet.
.129	981.151	981.158	— 7	Defforges et Bourgeois.
.214	981.224	981.214	+ 10	Defforges.
.278	981.278	981.272	+ 6	Bourgeois.
.90	981.310	981.292	+ 18	Kühnen et Furtwängler.
.876	980.913	980.922	— 9	Von Sterneck.
.575	981.579	981.578	+ 1	Rasmussen.
.627	980.742	980.808	— 66	Messerschmitt.
.63	980.375	980.351	+ 24	Pisati et Pucci.
.000	980.131	980.218	— 87	Hecker.
.860	980.887	980.858	+ 29	Von Krifka.
.856	981.865	981.878	— 13	Rosén.
.943	981.950	981.923	+ 27	Schiötz.
.916	981.932	981.912	+ 20	Defforges.
.922	979.971	979.896	+ 75	Defforges et Bourgeois.
.493	978.496	978.376	+ 120	Bouquet de la Grye.
.690	979.377	979.204	+ 173	Bouquet de la Grye.
.96	978.397	978.355	+ 42	Bigourdan.
.669	979.671	979.655	+ 16	Preston.
.718	981.728	981.785	— 57	Wilkitzky.
.823	978.824	978.805	+ 19	Basevi.
.184	979.091	979.600	— 509	Basevi.
.458	979.459	979.430	+ 29	Marine autrichienne.
.814	979.817	979.806	+ 11	Nagaoka.
.124	980.126	980.083	+ 43	Defforges.
.302	980.336	980.341	— 5	Defforges.
.041	979.981	980.153	— 172	Defforges.

INTENSITÉ DE LA PES

STATIONS	LATITUDE	LONGITUDE
	° ′	° ′
San-Francisco (Observatoire Davidson)...	37.47,5 N	124.45 O
Rio-de-Janeiro (Observatoire).........	22.55,4 S	43.30,6 O
Buenos-Ayres (Cave, rue de Floride)....	34.36,5 S	60.42,4 O
Callao (Pérou) (Magasin de la Compagnie Anglo-Américaine des pétroles...........	12. 4,1 S	79.36,0 O
Honolulu (Maison Kapuaiwa)...........	21.18,1 N	160.12,0 O
Melbourne (Observatoire).............	37.49,9 S	142.38,3 E
Auckland (Consulat d'Allemagne)........	36.50,9 S	172.26,0 E
Port-Llyod (Ile du Bonin) (Colonnade de Basalte)......................	27. 4,2 N	139.51,3 E
Océan Glacial arctique (à bord du Fram)	85.55,3 N	64.28 E

UR EN DIVERS LIEUX (suite).

... ramenée au systèᵐᵉ de Vienne.	VALEUR corrigée.	VALEUR calculée (formule de M. Helmert). 1901	O — C.	OBSERVATEURS.
cm	cm	cm		
...9.978	980.002	979.985	+ 17	Defforges.
...8.819	978.820	978.829	— 9	Hecker.
...9.683	979.684	979.712	— 28	Marine autrichienne.
...8.374	978.374	978.271	+ 103	Marine autrichienne.
...8.983	978.984	978.727	+ 257	Preston.
...0.013	980.019	979.990	+ 29	Marine autrichienne.
...9.978	979 979	979.905	+ 74	Marine autrichienne.
...9.461	979.462	979.116	+ 346	Lütche.
...3.171	983.171	983.205	— 34	Expédition Nansen.

TABLES

pour calculer les hauteurs par les observations barométriques, PAR M. RADAU.

Les hauteurs ou différences de niveau qu'on obtient par l'observation du baromètre sont loin d'être exactes à 1^{m} près; elles comportent encore une incertitude d'une dizaine de mètres lorsqu'elles résultent de séries d'observations simultanées. C'est que les formules dont on fait usage reposent nécessairement sur l'hypothèse d'un équilibre statique de l'atmosphère, qui existe rarement; elles ne peuvent donner une approximation suffisante qu'à des époques de grand calme, et si la distance horizontale des stations n'est pas trop grande. Mais les hauteurs calculées varient encore avec la saison et avec l'heure du jour, et ce n'est qu'en tenant compte de ces fluctuations qu'on peut arriver à des résultats satisfaisants, à l'aide de longues séries, faites dans des stations fixes. Il convient alors de noter, en dehors de l'état du baromètre et du thermomètre, la tension de la vapeur d'eau.

On suppose ici, bien entendu, que les observations sont faites avec un baromètre à mercure; les baromètres anéroïdes, si portatifs et si commodes, conduisent souvent à des erreurs très graves, lorsque les pressions qu'il s'agit de mesurer varient entre de grandes limites.

Si les différences de niveau, déduites d'observations simultanées, sont déjà sujettes à erreur, l'incertitude de l'altitude absolue d'une station isolée est nécessairement beaucoup plus grande, puisqu'on est obligé, pour la calculer, de faire une

hypothèse sur l'état du baromètre au niveau de la mer.

Ces considérations feront comprendre qu'il y a lieu d'abréger le calcul des hauteurs par l'emploi de Tables d'une forme aussi simple que possible.

Soient B, B′ les pressions barométriques et T, T′ les températures de l'air, observées en deux stations. Si la différence de niveau Z n'est pas très grande, on peut l'obtenir, suivant la remarque de Babinet, par la formule

$$Z = 16\,000^{m}\left(1 + 2\,\frac{T + T'}{1000}\right)\frac{B - B'}{B + B'}.$$

Mais cette expression, qui résulte du développement de $\log \frac{B}{B'}$, donne des valeurs trop petites quand Z dépasse 1000^{m}. Il vaut mieux s'en tenir à la formule de Laplace, qui, tout en étant la plus commode, est aussi exacte que le comportent les données du problème. Pour la réduire en Tables, on peut lui donner la forme suivante :

$$Z = (A' - A)\left(1 + 2\,\frac{T + T' + \lambda}{1000}\right).$$

A, A′ sont les altitudes approchées des deux stations, qu'on trouve, dans la Table I, en regard des pressions B, B′; T, T′ sont les températures de l'air (les lettres accentuées se rapportent à la station supérieure). La petite correction $\lambda = 1,32 \cos 2L$ qui dépend de la latitude L et s'ajoute à la somme des températures est donnée par la Table II.

Les nombres de la Table I donnent, avec l'argument B, les valeurs de l'expression

$$A = 18\,382 \log \frac{760}{B} + \frac{1}{6\,366\,200}\left(18\,382 \log \frac{760}{B}\right)^{2}$$

qui représente l'altitude d'une station, en supposant que le baromètre marque 760^{mm} au niveau de la mer, que l'air est à zéro et qu'on opère sous la latitude de 45°. La différence de niveau $A' - A$ qui correspond aux pressions observées B, B′ dépend surtout de $\log \frac{B}{B'}$; elle est pratiquement indépendante de toute hypothèse sur l'état du baromètre au niveau de la mer; elle offre donc plus de certitude que l'altitude absolue A qui se déduit d'une observation isolée. On peut toutefois obtenir une altitude absolue un peu plus exacte, lorsqu'on connaît à peu près la pression atmosphérique au niveau de la mer, pour la région du globe et l'époque de l'année où l'observation isolée a été faite, car on peut alors calculer cette altitude comme une différence de niveau, avec la pression connue B et la pression observée B′.

On suppose ici que le baromètre a été *réduit à zéro,* en prenant 0,0001634 pour la différence des coefficients de dilatation du mercure et du laiton (*voir* p. 157). Si cette réduction n'a pas été faite, il suffit d'ajouter à la différence $A' - A$ la correction $-1^{m},30\,(t - t')$, où t, t' sont les températures du baromètre.

Ayant ainsi obtenu, à l'aide de la Table I, la valeur approchée $(A' - A)$ de la différence de niveau Z, on en trouvera la valeur définitive en ajoutant la correction de température, qui est le produit de $\frac{A' - A}{1000}$ par $2(T + T' + \lambda)$.

Au point de vue de la théorie, il serait plus exact de remplacer le coefficient 18382 par 18431 et le facteur $2\frac{T + T'}{1000}$ ou $0,004\frac{T + T'}{2}$ par $0,00367(T + \varphi)_m$, où $(T + \varphi)_m$ représente la valeur moyenne de T, aug-

mentée de celle de la correction d'humidité

$$\varphi = 100 \frac{f}{B},$$

qui dépend du rapport de la tension f de la vapeur à la pression totale B. Mais, si l'on réfléchit à l'incertitude que la loi de décroissance, très variable, de la température avec l'altitude introduit dans la détermination des hauteurs, on sera disposé à se contenter, avec Laplace, des nombres empiriques qu'il a adoptés, en négligeant l'humidité et portant le coefficient de dilatation de l'air à 0,004 ([1]).

Type du calcul.

Différence de niveau entre Genève et le Mont-Blanc (latitude moyenne, 46°). Le 29 août 1844, Bravais et Martins ont observé

	A Genève.	Au Mont-Blanc.
Hauteur du baromètre.	$B = 729^{mm},65$	$B' = 424^{mm},05$
Therm. du baromètre.	$t = 18°,6$	$t' = -4°,2$
Thermomètre libre . . .	$T = 19°,3$	$T' = -7°,6$

En réduisant à zéro, on aurait

$$B = 727,44, \qquad B' = 424,34$$

et la Table I donnerait : pour . .

$$B' = 424,34 \ldots\ldots \quad A' = 4655,9$$

pour

$$B = 727,44 \ldots\ldots \quad A = 349,6$$

Différence . . 4306,3

([1]) *Voir*, à ce sujet, une Note insérée au *Bulletin astronomique*, avril 1886.

Si l'on préfère se servir des pressions observées, la même Table donne : pour

$$B' = 424,05 \ldots\ldots \quad A' = 4661,4$$

pour

$$B = 729,65 \ldots\ldots \quad A = 325,4$$

Différence.. 4336,0

Ensuite,

$$t - t' = 22°,8 \text{ et } -22,8 \times 1,3 = -29,6$$

Diff. corr.... 4306,4

On a ainsi la première hauteur approchée,

$$a = 4306,4.$$

Ensuite

$$T + T' = 11°,7$$

et la Table II donne, pour $L = 46°$,

$$\lambda = -0°,05;$$

la correction de température devient

$$\frac{a}{1000} 2(T + T' + \lambda) = 4,306 \times 23,30 = +100,3.$$

Par conséquent :

	m
a..........	4306,4
Corr..........	+100,3
Z..........	4406,7

Cette différence de niveau étant augmentée de 408^m pour l'altitude de l'observatoire de Genève et de 1^m pour la réduction au sommet, on trouve 4815^m,7 pour l'altitude du Mont-Blanc.

D'après les meilleures déterminations, l'altitude du Mont-Blanc est de 4810^m. L'approximation obtenue en 1844 est donc très remarquable ; une erreur de 20^m n'aurait été que fort naturelle. En effet, le

calcul a été fait en prenant pour la température moyenne de la couche d'air de 4400^m la demi-somme des températures observées en bas et en haut; une erreur de $1°$, très admissible, eût entraîné une erreur de 17^m sur le résultat.

Si, pour calculer la hauteur de la montagne, on n'avait que l'observation du sommet, il faudrait faire une hypothèse sur la pression et la température au niveau de la mer. En prenant $B = 760$, la Table I donne $A = 0$ et, avec $B' = 424,34$,

$$A' = 4656.$$

C'est la première hauteur approchée. On a ici $B - B' = 336$ et, en admettant que la température de l'air augmente, avec la pression, de $9°$ pour 100^{mm}, l'accroissement est de $30°,2$; par conséquent,

$$T' = -7°,6, \qquad T = T' + 30°,2 = 22°,6,$$
$$T + T' = 15°,0,$$

$$\text{Corr. temp.....} \quad 4,656 \times 30 = \;\; 140^m$$
$$4656$$
$$Z = \overline{4796}$$

En ajoutant 1^m pour la réduction au sommet, on aurait $Z = 4797^m$. Cette altitude est un peu trop faible; on arriverait à 4810^m avec $B = 761,2$. Mais l'incertitude de la valeur de B étant de quelques millimètres et celle de la température T de quelques degrés, on voit facilement qu'une altitude obtenue de cette manière peut très bien être en erreur de plus de 50^m. Il faut donc, autant que possible, appuyer les déterminations barométriques des hauteurs sur des observations simultanées, faites dans une station peu élevée.

Les Tables que nous donnons ici pour le calcul des hauteurs supposent que les observations ont été faites avec un baromètre à mercure. Le coefficient

18382 a été obtenu en augmentant de $\frac{1}{400}$ celui de Ramond et de Laplace (18336), pour tenir compte de la diminution de la pesanteur dans la verticale, qui modifie la longueur de la colonne mercurielle. Mais cette correction n'est plus justifiée lorsqu'on fait usage de baromètres anéroïdes ou d'hypsomètres. Dans ces cas, les nombres A doivent être réduits de $\frac{1}{400}$.

L'hypsomètre ou thermomètre à eau bouillante fait connaître la pression atmosphérique par la température de la vapeur. L'usage de cet instrument se recommande par la facilité du transport. Il y a aussi lieu de remarquer que le point d'ébullition de l'eau s'abaisse assez régulièrement de 1° C. pour 300^m d'altitude, ce qui permet de marquer directement sur la tige du thermomètre les altitudes A. Voici d'ailleurs quelques valeurs de la température d'ébullition H et de l'écart (100° — H) qui correspondent à des divisions de l'échelle des altitudes :

A	H	100° — H	A	H	100° — H
m	o	o	m	o	o
— 500	101,76	— 1,76	3000	89,80	10,20
0	100,00	0	3500	88,17	11,83
+ 500	98,25	+ 1,75	4000	86,55	13,45
1000	96,52	3,48	4500	84,94	15,06
1500	94,82	5,18	5000	83,36	16,64
2000	93,13	6,87	5500	81,79	18,21
2500	91,46	8,54	6000	80,23	19,77
3000	89,80	10,20	7000	77,17	22,83

Une Table hypsométrique, calculée pour les dixièmes de degré, fait partie de nos *Tables pour le calcul des hauteurs* (Paris, Gauthier-Villars).

TABLE I

Altitudes approchées

(ARGUMENT BAROMÈTRE)

B	A	B	A	B	A	B	A
245	9050,3	276	8096,5	307	7244,7	338	6475,1
246	9017,7	277	8067,6	308	7218,7	339	6451,5
247	8985,2	278	8038,8	309	7192,8	340	6427,9
248	8952,9	279	8010,0	310	7166,9	341	6404,4
249	8920,7	280	7981,4	311	7141,1	342	6381,0
250	8888,6	281	7952,9	312	7115,4	343	6357,7
251	8856,6	282	7924,4	313	7089,8	344	6334,4
252	8824,8	283	7896,1	314	7064,3	345	6311,2
253	8793,1	284	7867,9	315	7038,9	346	6288,1
254	8761,5	285	7839,7	316	7013,5	347	6265,0
255	8730,0	286	7811,7	317	6988,2	348	6242,0
256	8698,7	287	7783,8	318	6963,0	349	6219,0
257	8667,5	288	7755,9	319	6937,9	350	6196,1
258	8636,4	289	7728,2	320	6912,9	351	6173,3
259	8605,4	290	7700,6	321	6887,9	352	6150,5
260	8574,6	291	7673,0	322	6863,0	353	6127,8
261	8543,9	292	7645,6	323	6838,2	354	6105,2
262	8513,3	293	7618,2	324	6813,5	355	6082,6
263	8482,8	294	7590,9	325	6788,8	356	6060,1
264	8452,4	295	7563,8	326	6764,3	357	6037,6
265	8422,1	296	7536,7	327	6739,8	358	6015,3
266	8391,9	297	7509,7	328	6715,4	359	5993,0
267	8361,9	298	7482,8	329	6691,1	360	5970,7
268	8332,0	299	7456,0	330	6666,8	361	5948,5
269	8302,2	300	7429,3	331	6642,6	362	5926,4
270	8272,5	301	7402,7	332	6618,5	363	5904,3
271	8242,9	302	7376,1	333	6594,4	364	5882,3
272	8213,4	303	7349,7	334	6570,4	365	5860,4
273	8184,0	304	7323,3	335	6546,5	366	5838,5
274	8154,7	305	7297,0	336	6522,6	367	5816,7
275	8125,6	306	7270,8	337	6498,8	368	5794,9
276	8096,5	307	7244,7	338	6475,1	369	5773,2

TABLE I (suite)

B	A	B	A	B	A	B	A
369	5773,2	405	5028,8	441	4348,0	477	3720,8
370	5751,6	406	5009.1	442	4329,9	478	3704.1
371	5730,0	407	4989,4	443	4311,8	479	3687,4
372	5708,5	408	4969,8	444	4293,8	480	3670,7
373	5687,0	409	4950,2	445	4275,8	481	3654,1
374	5665,6	410	4930,7	446	4257,8	482	3637.5
375	5644,2	411	4911,2	447	4239,9	483	3620,9
376	5622,9	412	4891,8	448	4222,1	484	3604,4
377	5601,7	413	4872,4	449	4204,3	485	3587,9
378	5580,6	414	4853,1	450	4186,5	486	3571,4
379	5559,5	415	4833,8	451	4168,7	487	3555,0
380	5538,4	416	4814,6	452	4151,0	488	3538,6
381	5517,4	417	4795,4	453	4133,4	489	3522,3
382	5496,4	418	4776,3	454	4115,8	490	3505,9
383	5475,5	419	4757,2	455	4098,2	491	3489.6
384	5454,6	420	4738,1	456	4080.6	492	3473,3
385	5433,8	421	4719,1	457	4063,1	493	3457,1
386	5413,0	422	4700,1	458	4045.6	494	3440.9
387	5392,3	423	4681,2	459	4028,2	495	3424,7
388	5371,7	424	4662,3	460	4010.8	496	3408.6
389	5351,1	425	4643,5	461	3993,4	497	3392,5
390	5330,6	426	4624,7	462	3976,1	498	3376,4
391	5310,1	427	4606,0	463	3958,8	499	3360,4
392	5289,7	428	4587,3	464	3941,6	500	3344.4
393	5269,3	429	4568,6	465	3924.4	501	3328,4
394	5249,0	430	4550,0	466	3907,2	502	3312,5
395	5228,7	431	4531,4	467	3890,1	503	3296,6
396	5208,5	432	4512,9	468	3873,0	504	3280,7
397	5188,4	433	4494,4	469	3855,9	505	3264,9
398	5168,3	434	4476,0	470	3838,9	506	3249,1
399	5148,2	435	4457,6	471	3821,9	507	3233,3
400	5128,2	436	4439,2	472	3805,0	508	3217,5
401	5108,2	437	4420,9	473	3788,1	509	3201.8
402	5088,3	438	4402,6	474	3771,2	510	3186,1
403	5068,4	439	4384,4	475	3754,4	511	3170,5
404	5048,6	440	4366,2	476	3737,6	512	3154.9
405	5028,8	441	4348,0	477	3720.8	513	3139,3

TABLE I (suite)

B	A	B	A	B	A	B	A
513	3139,3	549	2597,3	585	2089,9	621	1612,9
514	3123,7	550	2582,8	586	2076,3	622	1600,0
515	3108,2	551	2568,3	587	2062,7	623	1587,2
516	3092,7	552	2553,8	588	2049,1	624	1574,4
517	3077,2	553	2539,3	589	2035,5	625	1561,6
518	3061,8	554	2524,9	590	2021,9	626	1548,8
519	3046,4	555	2510,5	591	2008,4	627	1536,1
520	3031,0	556	2496,1	592	1994,9	628	1523,4
521	3015,6	557	2481,7	593	1981,4	629	1510,7
522	3000,3	558	2467,4	594	1968,0	630	1498,0
523	2985,0	559	2453,1	595	1954,6	631	1485,3
524	2969,7	560	2438,8	596	1941,2	632	1472,7
525	2954,5	561	2424,6	597	1927,8	633	1460,0
526	2939,3	562	2410,4	598	1914,4	634	1447,4
527	2924,1	563	2396,2	599	1901,0	635	1434,8
528	2909,0	564	2382,0	600	1887,7	636	1422,3
529	2893,9	565	2367,8	601	1874,4	637	1409,7
530	2878,8	566	2353,7	602	1861,1	638	1397,2
531	2863,7	567	2339,6	603	1847,8	639	1384,7
532	2848,7	568	2325,5	604	1834,6	640	1372,2
533	2833,7	569	2311,5	605	1821,4	641	1359,7
534	2818,7	570	2297,4	606	1808,2	642	1347,3
535	2803,7	571	2283,4	607	1795,0	643	1334,8
536	2788,8	572	2269,4	608	1781,9	644	1322,4
537	2773,9	573	2255,5	609	1768,8	645	1310,0
538	2759,0	574	2241,6	610	1755,7	646	1297,7
539	2744,2	575	2227,7	611	1742,6	647	1285,3
540	2729,4	576	2213,8	612	1729,5	648	1273,0
541	2714,6	577	2199,9	613	1716,5	649	1260,7
542	2699,9	578	2186,1	614	1703,5	650	1248,4
543	2685,1	579	2172,3	615	1690,5	651	1236,1
544	2670,4	580	2158,5	616	1677,5	652	1223,8
545	2655,8	581	2144,7	617	1664,5	653	1211,6
546	2641,1	582	2131,0	618	1651,6	654	1199,4
547	2626,5	583	2117,3	619	1638,7	655	1187,2
548	2611,9	584	2103,6	620	1625,8	656	1175,0
549	2597,3	585	2089,9	621	1612,9	657	1162,8

TABLE I (fin).

B	A	B	A	B	A	B	A
657	1162,8	694	725,3	731	310,6	768	−83,6
658	1150,7	695	713,8	732	299,7	769	−94,[illegible]
659	1138,5	696	702,3	733	288,8	770	−104,[illegible]
660	1126,4	697	690,9	734	277,9	771	−114,[illegible]
661	1114,3	698	679,4	735	267,0	772	−125,[illegible]
662	1102,2	699	668,0	736	256,2	773	−135,[illegible]
663	1090,2	700	656,6	737	245,3	774	−145,[illegible]
664	1078,2	701	645,2	738	234,5	775	−156,[illegible]
665	1066,2	702	633,8	739	223,7	776	−166,[illegible]
666	1054,2	703	622,4	740	212,9	777	−176,[illegible]
667	1042,2	704	611,1	741	202,1	778	−186,[illegible]
668	1030,2	705	599,7	742	191,3	779	−197,[illegible]
669	1018,3	706	588,4	743	180,6	780	−207,[illegible]
670	1006,3	707	577,1	744	169,8	781	−217,[illegible]
671	994,4	708	565,8	745	159,1	782	−227,[illegible]
672	982,5	709	554,6	746	148,4	783	−238,[illegible]
673	970,7	710	543,3	747	137,7	784	−248,[illegible]
674	958,8	711	532,1	748	127,0	785	−258,[illegible]
675	947,0	712	520,8	749	116,4	786	−268,[illegible]
676	935,1	713	509,6	750	105,7	787	−278,[illegible]
677	923,3	714	498,4	751	95,1	788	−288,[illegible]
678	911,6	715	487,3	752	84,5	789	−299,[illegible]
679	899,8	716	476,1	753	73,9	790	−309,[illegible]
680	888,0	717	465,0	754	63,3	791	−319,[illegible]
681	876,3	718	453,8	755	52,7	792	−329,[illegible]
682	864,6	719	442,7	756	42,1	793	−339,[illegible]
683	852,9	720	431,6	757	31,6	794	−349,[illegible]
684	841,2	721	420,6	758	21,0	795	−359,[illegible]
685	829,5	722	409,5	759	10,5	796	−369,[illegible]
686	817,9	723	398,4	760	0,0	797	−379,[illegible]
687	806,3	724	387,4	761	−10,5	798	−389,[illegible]
688	794,6	725	376,4	762	−21,0	799	−399,[illegible]
689	783,0	726	365,4	763	−31,5	800	−409,[illegible]
690	771,5	727	354,4	764	−41,9	801	−419,[illegible]
691	759,9	728	343,4	765	−52,4	802	−429,[illegible]
692	748,3	729	332,5	766	−62,8	803	−439,[illegible]
693	736,8	730	321,5	767	−73,2	804	−449,[illegible]
694	725,3	731	310,6	768	−83,6	805	−459,[illegible]

TABLE II

Correction relative à la latitude L

(Positive de 0° à 45°, négative de 45° à 90°)

L	λ	L	L	λ	L
°	°	°	°	°	°
0	+1,32−	90	30	+0,66−	60
2	1,32	88	31	0,62	59
4	1,31	86	32	0,58	58
6	1,29	84	33	0,54	57
8	1,27	82	34	0,49	56
10	+1,24−	80	35	+0,45−	55
12	1,21	78	36	0,41	54
14	1,17	76	37	0,36	53
16	1,12	74	38	0,32	52
18	1,07	72	39	0,27	51
20	+1,01−	70	40	+0,23−	50
22	0,95	68	41	0,18	49
24	0,88	66	42	0,14	48
26	0,81	64	43	0,09	47
28	0,74	62	44	0,05	46
30	+0,66−	60	45	+0,00−	45

RÉDUCTION DU BAROMÈTRE

à zéro

et au niveau de la mer.

1° *Réduction à zéro.* — Soient B la hauteur du mercure, lue sur une échelle de laiton, et t la température du baromètre ; pour réduire à la température de zéro, on ajoute à B la correction

$$-0{,}000\,1634\,tB,$$

où 0,0001634 est la différence des coefficients de dilatation du mercure (0,0001818) et du laiton (0,0000184). La correction est soustractive pour $t > 0$, additive pour $t < 0$.

Nous avons indiqué, pendant quelques années, des moyens graphiques d'obtenir cette correction; mais la petitesse de l'échelle en rendait l'emploi un peu délicat. Il a donc paru préférable de donner une Table à double entrée, où l'on trouve la correction (en centièmes de millimètre) pour une série de valeurs de B et de t.

Exemple. — Hauteur B du baromètre, 736,10; sa température, $t = 16°,2$.

La Table donne :

Pour B = 736 et	$t =$ 10°......	120
	6°......	73
	0°,2....	2
	16°,2	195

La réduction cherchée est donc — 1,95 et la hauteur, réduite à zéro, 734,15.

2° *Réduction au niveau de la mer.* — Cette réduction (utile en Météorologie pour comparer les pressions observées à diverses altitudes) consiste à calculer la pression que le baromètre marquerait au niveau de la mer, dans une station fictive située verticalement au-dessous. C'est le problème inverse de celui du calcul de l'altitude par une observation isolée, et il comporte la même indétermination, puisqu'il faut encore faire une hypothèse sur la température au niveau de la mer. On n'applique d'ailleurs cette réduction qu'aux basses altitudes (inférieures à 500^m), et l'on suppose alors que la température décroît à raison de 1° C pour 180^m

Les données sont ici : l'altitude Z de la station

qui est connue, la hauteur B du baromètre (réduite à zéro) et la température T de l'air ; on cherche la pression B_0 au niveau de la mer, la température correspondante T_0 étant, par hypothèse, égale à $T + \frac{Z}{180}$. La formule barométrique peut alors s'écrire

$$A - A_0 = Z\left(1 - 2\,\frac{T + T_0}{1000}\right),$$

ou bien, en remplaçant T_0 par sa valeur,

$$A_0 = A - Z + \left(\frac{Z}{300}\right)^2 + \frac{4Z}{1000}\,T.$$

Pour une station fixe, située à l'altitude de 200^m, on aurait

$$Z = 200 \qquad \text{et} \qquad A_0 = A - 199{,}56 + 0{,}8\,T.$$

La Table I donne d'abord, avec l'argument B, le nombre A, qui sert à calculer A_0; ensuite la même Table donne, avec A_0, la pression cherchée B_0.

Exemple. — Ayant observé, à 200^m au-dessus du niveau de la mer, la pression barométrique (réduite à zéro) $B = 734{,}2$ et la température $T = 11°{,}8$, on demande la pression B_0 au niveau de la mer.

Avec $B = 734{,}2$, la Table I donne $A = 275{,}72$. On a

$$0{,}8\,T = 9{,}44,$$

$$A_0 = 275{,}72 - 199{,}56 + 9{,}44 = 85{,}60$$

et, avec $A_0 = 85{,}60$, la même Table donne

$$B_0 = 751{,}90.$$

C'est la pression cherchée.

Réduction du baromètre à zéro (centièmes de millimètre

B	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	20°	30°	40°
mm													
380	06	12	19	25	31	37	43	50	56	62	124	186	24[illegible]
390	06	13	19	25	32	38	45	51	57	64	127	191	255
400	07	13	20	26	33	39	46	52	59	65	131	196	261
410	07	13	20	27	33	40	47	54	60	67	134	201	268
420	07	14	21	27	34	41	48	55	62	69	137	206	27[illegible]
430	07	14	21	28	35	42	49	56	63	70	141	211	281
440	07	14	22	29	36	43	50	58	65	72	144	216	288
450	07	15	22	29	37	44	51	59	66	74	147	221	294
460	08	15	23	30	38	45	53	60	68	75	150	225	301
470	08	15	23	31	38	46	54	61	69	77	154	230	30[illegible]
480	08	16	24	31	39	47	55	63	71	78	157	235	314
490	08	16	24	32	40	48	56	64	72	80	160	240	320
500	08	16	25	33	41	49	57	65	74	82	163	245	327
510	08	17	25	33	42	50	58	67	75	83	167	250	333
520	08	17	25	34	42	51	59	68	76	85	170	255	34[illegible]
530	09	17	26	35	43	52	61	69	78	87	173	260	34[illegible]
540	09	18	26	35	44	53	62	71	79	88	176	265	35[illegible]
550	09	18	27	36	45	54	63	72	81	90	180	270	35[illegible]
560	09	18	27	37	46	55	64	73	82	92	183	275	36[illegible]
570	09	19	28	37	47	56	65	75	84	93	186	279	37[illegible]
580	09	19	28	38	47	57	66	76	85	95	190	284	37[illegible]
590	10	19	29	39	48	58	67	77	87	96	193	289	38[illegible]
600	10	20	29	39	49	59	69	78	88	98	196	294	39[illegible]
610	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	199	299	39[illegible]
620	10	20	30	41	51	61	71	81	91	101	203	304	40[illegible]
630	10	21	31	41	51	62	72	82	93	103	206	309	41[illegible]
640	10	21	31	42	52	63	73	84	94	105	209	314	41[illegible]
650	11	21	32	42	53	64	74	85	96	106	212	319	42[illegible]
660	11	22	32	43	54	65	75	86	97	108	216	324	43[illegible]
670	11	22	33	44	55	66	77	88	99	109	219	328	43[illegible]
680	11	22	33	44	56	67	78	89	100	111	222	333	44[illegible]
690	11	23	34	45	56	68	79	90	101	113	225	338	45[illegible]
700	11	23	34	46	57	69	80	92	103	114	229	343	45[illegible]
710	12	23	35	46	58	70	81	93	104	116	232	348	46[illegible]
720	12	24	35	47	59	71	82	94	106	118	235	353	47[illegible]
730	12	24	36	48	60	72	83	95	107	119	239	358	47[illegible]
740	12	24	36	48	60	73	85	97	109	121	242	363	48[illegible]
750	12	25	37	49	61	74	86	98	110	123	245	368	49[illegible]
760	12	25	37	50	62	75	87	99	112	124	248	373	49[illegible]
770	13	25	38	50	63	75	88	101	113	126	252	377	50[illegible]
780	13	25	38	51	64	76	89	102	115	127	255	382	51[illegible]

CONVERSION

en millimètres des hauteurs de baromètres anglais et français exprimées en pouces.

BAROM. ANGLAIS.			BAROM. ANGLAIS.			BAROM. FRANÇAIS.		
pouc.	dix.	mm	pouc.	dix.	mm	pouc.	lig.	mm
24	0	609,59	27	4	695,95	26	0	703,82
	1	612,13		5	698,49		1	706,07
	2	614,67		6	701,03		2	708,33
	3	617,21		7	703,57		3	710,59
	4	619,75		8	706,11		4	712,84
	5	622,29		9	708,65		5	715,10
	6	624,83	28	0	711,19		6	717,36
	7	627,37		1	713,73		7	719,61
	8	629,91		2	716,27		8	721,86
	9	632,45		3	718,81		9	724,12
25	0	634,99		4	721,35		10	726,38
	1	637,53		5	723,89		11	728,63
	2	640,07		6	726,43	27	0	730,89
	3	642,61		7	728,97		1	733,15
	4	645,15		8	731,51		2	735,40
	5	647,69		9	734,05		3	737,66
	6	650,23	29	0	736,59		4	739,91
	7	652,77		1	739,13		5	742,17
	8	655,31		2	741,67		6	744,42
	9	657,85		3	744,21		7	746,68
26	0	660,39		4	746,75		8	748,94
	1	662,93		5	749,29		9	751,19
	2	665,47		6	751,83		10	753,45
	3	668,01		7	754,37		11	755,70
	4	670,55		8	756,91	28	0	757,96
	5	673,09		9	759,45		1	760,22
	6	675,63	30	0	761,99		2	762,47
	7	678,17		1	764,53		3	764,73
	8	680,71		2	767,07		4	766,98
	9	683,25		3	769,61		5	769,24
27	0	685,79		4	772,15		6	771,49
	1	688,33		5	774,69		7	773,75
	2	690,87		6	777,23		8	776,01
	3	693,41		7	779,77		9	778,26

Variation de la température.

Dans l'atmosphère. — On admet généralement que la température de l'air décroît en moyenne de 1° par 180ᵐ d'élévation (ou de 5°,6 par 1000ᵐ); mais ce chiffre varie avec le climat, avec la saison, avec l'heure de la journée et l'état du ciel ; il diffère aussi selon qu'il a été obtenu en ballon ou sur une montagne.

On constate parfois, dans les couches basses, un décroissement initial très rapide, de plus de 10° pour 1000ᵐ, à partir du sol, et d'autres fois un décroissement très lent qui peut même devenir négatif, de sorte qu'il y a inversion ou renversement des températures, les couches inférieures étant plus froides que celles au-dessus. Ce phénomène, fréquent au printemps, amène ces gelées tardives si désastreuses pour l'agriculture.

Depuis quelques années, les ascensions aérostatiques, les ballons-sondes et les cerfs-volants ont beaucoup contribué à éclaircir cette question de la distribution des températures dans l'atmosphère.

Les stations météorologiques qui se chargent des sondages aériens (Blue-Hill, Trappes, Halde, Tegel, etc.) ont fourni de précieux renseignements, confirmant ceux qu'on avait déjà tirés des observations recueillies au sommet de la tour Eiffel. On a pu ainsi étudier le décroissement de la température jusqu'à des altitudes de 16^{km}.

Les séries très nombreuses qui ont été discutées par M. Teisserenc de Bort prouvent que, dans les couches basses, le décroissement est, en général, très faible, surtout pendant la nuit, et que l'inversion s'y produit d'une manière assez régulière.

Dans les couches comprises entre 5^{km} et 11^{km}, le

décroissement est, au contraire, très rapide; au-dessus, on rencontre une zone où la température cesse de décroître et qui semble s'étendre au moins jusqu'à 16^{km}. Dans cette région le froid est très vif, la température s'éloigne peu de 60° au-dessous de zéro. Il est à présumer qu'ensuite elle recommence à baisser, et que la baisse ne s'arrête plus qu'à la limite de l'atmosphère, où elle atteint peut-être le zéro absolu.

Dans le sol. — La température des couches terrestres reste constante toute l'année à une certaine profondeur. D'après M. Becquerel, au Jardin des Plantes de Paris, cette constance se manifeste à 31^{m} au-dessous du sol. Ce chiffre varie suivant les climats; il est très faible dans les régions intertropicales.

Au-dessous de cette couche insensible au cours des saisons, la température croît à mesure qu'on s'enfonce dans les profondeurs de la Terre. Cet accroissement est variable en raison de la conductibilité des roches traversées, de l'action de l'air sur les éléments qui les composent, et aussi des infiltrations des eaux de la surface.

En Europe, on admettait autrefois 31^{m} pour l'épaisseur moyenne des couches du sol correspondant à une élévation de 1°. Ce chiffre a été trouvé de 42^{m} et de 55^{m} dans les mines de Saxe, de 86^{m} dans le district de Minas Gerães, au Brésil.

D'après des recherches plus récentes, on peut le fixer à 23^{m} pour les mines métalliques, à 27^{m} pour les mines de charbon et les eaux artésiennes, mais les sondages n'ont pas encore dépassé la profondeur de 2000^{m}.

Dans la mer. — La température de la mer décroît à partir de la surface. A l'équateur, dans l'océan

Atlantique, on trouve 26° à la surface, 10° à 500^{m}, et au fond, à 5000^{m}, à peu près 0°.

On ne saurait établir une loi de la variation de la température avec la profondeur; mais on peut noter que, dans les eaux en communication directe avec les mers polaires, la température est d'environ 4° à 1000^{m} de profondeur.

Les mers fermées se comportent différemment; ainsi la Méditerranée a une température variable à la surface selon les saisons; mais au-dessous de 200^{m}, et jusqu'au fond, c'est-à-dire à plus de 2000^{m}, la température reste constante et est d'environ 13°. Cette température est celle de la surface en hiver, dans une partie de son étendue. Le fond de la Méditerranée est plus chaud de 10° que celui situé à la même profondeur dans l'océan Atlantique.

La température du fond des lacs très profonds est constante et d'environ 5°. On sait que l'eau douce a un maximum de densité à 4°, tandis que pour l'eau de mer ce maximum descend au-dessous de 0°.

POSITIONS DES OBSERVATOIRES.
astronomiques et météorologiques français.

NOM	LATITUDE boréale	LONGITUDE	ALTITUDE
			m
Abbadia	43°.22′.52″	4°. 5′.15″ O	69
Alger (Observatoire)	36.47.50	0.41.54 E	342
Alger (Hôtel de Ville)	36.47	0.44. E	38,5
Bagnères-de-Bigorre	43. 4	2.11. O	547
Besançon	47.14.59	3.39. 2 E	312
Bordeaux	44.50. 7	2.31.37 O	73
Brest (Ob. de la Marine)	48.23.32	6.49.50 O	41
Dunkerque (service du port)	51. 3	0. 2 E	6,9
Juvisy	48.41.37	0. 2 0 E	83
Lorient (Ob. de la Marine)	47.45	5.52 O	26
Lyon	45.41.41	2.26.54 E	299
Marseille (Nouv. Observ.)	43.18.19	3. 3.24 E	75
Meudon	48.48.18	0. 6.21 O	162
Mont Mounier (signal)	44. 9.18	4.38. 8 E	2740
Mont Ventoux	44.17	2.56 E	1900
Nantes	47.15	3.54 O	41,4
Nice	43.43.17	4.57.48 E	378
Parc Saint-Maur	48.48.34	0. 9.23 E	49,3
Paris (Observatoire)	48.50.11	0. 0. 0	60,7 (1)
Paris (Montsouris)	48.49.18	0. 0. 5 O	77
Perpignan	42.42	0.33 E	31,7
Pic-du-Midi	42.56.17	2.11.48 O	2877
Puy-de-Dôme (plaine)	45.46	0.45 E	388
» (sommet)	45.46.28	0.37.47 E	1465
Rochefort (Obs. de la Marine)	45.57	3.18 O	8,9
Ste-Honorine-du-Fay	49. 5	2.50 O	118,3
Toulon (Ob. de la Marine) (2)	43. 7.37	3.35.12 E	37
Toulouse	43.36.46	0.52.30 O	190

(1) Repère de la porte d'entrée (façade nord).
(2) A Toulon, l'attraction locale réduit la latitude astronomique à 43° 7′ 22″, soit de 15″.

RÉFRACTION.

On donne ce nom à la déviation dans le plan vertical que l'atmosphère fait subir à la direction des rayons lumineux. L'effet de la réfraction est de faire paraître les objets plus élevés qu'ils ne le sont réellement au-dessus du plan de l'horizon.

Les Tables suivantes ont été calculées d'après les formules de Laplace par M. Caillet. On a adopté, comme Laplace, la constante $\alpha = 60'',616$, que Delambre a déduite d'un grand nombre d'observations astronomiques. Des déterminations récentes ont toutefois donné, pour cette constante, des valeurs plus faibles (en moyenne $60'',15$), qui conduiraient à diminuer un peu les réfractions calculées.

La Table I donne, pour la température de 10° C. et pour la pression barométrique $0^m,76$, des réfractions moyennes dont les navigateurs peuvent souvent se contenter.

La Table II donne les facteurs relatifs aux hauteurs du baromètre et du thermomètre, par le produit desquels on doit multiplier la réfraction moyenne pour avoir la réfraction qui répond réellement à la pression et à la température de l'air au moment de l'observation.

Exemple.—Hauteur observée $3°45'18''$ ou $3°45',3$; baromètre $0^m,741$; thermomètre cent. $+9°,25$.

La Table I donne : réfraction moyenne

Pour $3°45',3$.............. $12'23'',07 = 743'',07$

La Table II donne :

Baromètre........	$0^m,741$	Facteur...	0,975
Thermomètre.....	$+9°,25$	Facteur...	1,003
Produit des facteurs........................			0,978

d'où $12'23'',07 \times 0,978 = 12'6'',72$.

TABLE I.

Réfraction pour baromètre $0^m,760$ et thermomètre centigrade $+ 10^{\circ}$.

HAUTEUR apparente	RÉFRACTION	HAUTEUR apparente	RÉFRACTION	HAUTEUR apparente	RÉFRACTION	HAUTEUR apparente	RÉFRACTION
° '	' "	° '	' "	° '	' "	° '	' "
0. 0	33.47,9	4.30	10.47,3	9. 0	5.53,7	13.30	3.58,5
10	31.55,2	40	10.28,9	10	5.47,6	40	3.55,6
20	30.10,4	50	10.11,4	20	5.41,7	50	3.52,7
30	28.33,2	5. 0	9.54,8	30	5.36,0	14. 0	3.50,0
40	27. 3,1	10	9.39,0	40	5.30,5	15. 0	3.34,5
50	25.39,6	20	9.23,9	50	5.25,2	16. 0	3.20,8
1. 0	24.22,3	30	9. 9,6	10. 0	5.20,0	17. 0	3. 8,6
10	23.10,7	40	8.55,9	10	5.15,0	18. 0	2.57,7
20	22. 4,3	50	8.42,8	20	5.10,1	19. 0	2.47,8
30	21. 2,7	6. 0	8.30,3	30	5. 5,4	20. 0	2.38,9
40	20. 5,6	10	8.18,3	40	5. 0,8	21. 0	2.30,8
50	19.12,5	20	8. 6,9	50	4.56,3	22. 0	2.23,4
2. 0	18.23,1	30	7.55,9	11. 0	4.51,9	23. 0	2.16,6
10	17.37,1	40	7.45,4	10	4.47,7	24. 0	2.10,3
20	16.54,2	50	7.35,3	20	4.43,5	25. 0	2. 4,4
30	16.14,1	7. 0	7.25,6	30	4.39,5	26. 0	1.59,0
40	15.36,7	10	7.16,3	40	4.35,6	27. 0	1.54,0
50	15. 1,6	20	7. 7,3	50	4.31,8	28. 0	1.49,3
3. 0	14.28,7	30	6.58,7	12. 0	4.28,1	29. 0	1.44,8
10	13.57,9	40	6.50,4	10	4.24,5	30. 0	1.40,7
20	13.28,9	50	6.42,4	20	4.20,9	31. 0	1.36,8
30	13. 1,6	8. 0	6.34 7	30	4.17,5	32. 0	1.33,1
40	12.35,9	10	6.27,2	40	4.14,1	33. 0	1.29,6
50	12.11,7	20	6.20,1	50	4.10,9	34. 0	1.26,3
4. 0	11.48,8	30	6.13,1	13. 0	4. 7,7	35. 0	1.23,1
10	11.27,2	40	6. 6,4	10	4. 4,5	36. 0	1.20,1
20	11. 6,7	50	5.59,9	20	4. 1,5	37. 0	1.17,2
30	10.47,3	9. 0	5.53,7	30	3.58,5	38. 0	1.14,5

TABLE I (suite).
Réfraction
pr barom. 0m,760 et therm. centigrade + 10°.

HAUTEUR apparente	RÉFRACTION	HAUTEUR apparente	RÉFRACTION
38°	1′.14″,5	64°	28″,4
39	1.11,9	65	27,2
40	1. 9,4	66	26,0
41	1. 7,0	67	24,8
42	1. 4,7	68	23,6
43	1. 2,5	69	22,4
44	1. 0,3	70	21,2
45	0.58,3	71	20,1
46	0.56,3	72	18,9
47	0.54,3	73	17,8
48	0.52,5	74	16,7
49	0.50,7	75	15,6
50	0.48,9	76	14,5
51	0.47,2	77	13,5
52	0.45,5	78	12,4
53	0.43,9	79	11,3
54	0.42,3	80	10,3
55	0.40,8	81	9,2
56	0.39,3	82	8,2
57	0.37,9	83	7,2
58	0.36,4	84	6,1
59	0.35,0	85	5,1
60	0.33,7	86	4,1
61	0.32,3	87	3,1
62	0.31,0	88	2,0
63	0.29,7	89	1,0
64	0.28,4	90	0,0

TABLE II.
Corrections des réfractions moyennes.

BAROMÈTRE	FACTEUR	THERMOMÈTRE centigrade	FACTEUR
630	0,829	−30°	1,17…
640	0,842	25	1,14…
650	0,855	20	1,12…
660	0,868	15	1,10…
670	0,882	10	1,0[illegible]…
680	0,895	− 5	1,05…
690	0,908	0	1,03…
700	0,921	+ 5	1,01…
710	0,934	10	1,00…
720	0,947	15	0,9[illegible]…
730	0,961	20	0,96…
740	0,974	25	0,94…
750	0,987	30	0,93…
760	1,000	35	0,91…
770	1,013	40	0,[illegible]9…
780	1,026	45	0,[illegible]8…
790	1,040	+50	0,[illegible]7…

MARÉES.

Les eaux de l'Océan s'élèvent et s'abaissent sur nos côtes, en produisant deux hautes ou pleines mers et deux basses mers, dans le temps qui s'écoule entre deux passages consécutifs de la Lune au méridien. Le temps compris entre deux passages consécutifs étant en moyenne de $24^h 50^m,5$, le retard moyen des marées d'un jour à l'autre est de $50^m,5$ et l'intervalle moyen entre deux pleines mers consécutives est de $12^h 25^m$.

Dans les ports de la Manche et au fond des estuaires, la basse mer intermédiaire ne tient pas le milieu entre ces deux pleines mers; on a observé que la mer met un peu plus de temps à descendre qu'à monter; cette différence s'élève à $2^h 8^m$ au Havre; elle n'est que de 16^m à Brest.

Ce sont les actions simultanées du Soleil et de la Lune qui produisent la marée observée. Chacun des astres donne naissance à un mouvement périodique du niveau de la mer, et ces deux oscillations se superposent exactement dans les ports situés auprès des mers profondes. Quand les astres sont en conjonction ou en opposition, l'amplitude totale est la somme des amplitudes partielles; ce sont les marées de vive eau ou de syzygie. Quand les astres sont en quadrature, l'amplitude totale est la différence des amplitudes partielles; les faibles marées qui se produisent alors sont dites *marées de quartier* ou de *morte eau*. La hauteur de la marée varie encore, quoique dans une plus faible mesure, avec les déclinaisons et les distances des deux astres à la Terre qui entraînent, d'une manière indépendante, des variations d'amplitude de chacun des mouvements composants.

On a remarqué que le rapport des amplitudes de la marée, qui se produit le même jour dans deux ports de nos côtes, était sensiblement constant; comme conséquence de ce fait, on obtiendra, dans tous les ports, le même rapport, en comparant l'amplitude de la marée, à un jour donné, avec celle qui correspond, dans le même port, à des conditions astronomiques déterminées. Ce rapport est dit *coefficient* de la marée, quand le terme de comparaison est deux fois l'unité de hauteur définie par la demi-amplitude de la marée qui se produit, les deux astres étant, lors de la syzygie, dans l'équateur et dans leurs moyennes distances à la Terre. Connaissant, à un jour donné, le coefficient de la marée, on trouvera la hauteur de la pleine mer au-dessus du niveau moyen, lequel varie très peu d'un jour à l'autre, en multipliant le coefficient par l'unité de hauteur du port considéré. Le chiffre obtenu sera aussi la quantité dont le niveau de la basse mer descendra au-dessous du niveau moyen.

Il est essentiel de remarquer que les notions simples ci-dessus ne sont applicables que pour les côtes d'Europe, et encore ne sont-elles qu'approchées. Partout ailleurs que sur ces côtes, il se produit une inégalité diurne très notable, provenant de la superposition d'un mouvement ondulatoire, ayant pour période un jour, au mouvement principal de période semi-diurne. Il arrive même que cette dernière période soit moins importante que la période diurne, et, dans ce cas, il peut ne se produire qu'une marée par jour.

Les Tables suivantes, communiquées par le Service hydrographique de la Marine, font connaître l'heure de la pleine mer et l'amplitude de la marée dans un certain nombre de ports des côtes d'Europe.

La Table A fournit pour chaque jour de l'année les heures, en *temps moyen civil de Paris*, des pleines mers successives de Brest et les coefficients correspondants de la marée.

La Table B indique, pour chaque port désigné, une correction, presque toujours positive et variable avec l'heure de Brest, à apporter à l'heure de la pleine mer de Brest, pour trouver l'heure correspondante de la pleine mer dans ce port.

On aura l'amplitude de la marée en multipliant les unités de hauteur, données dans la Table C, par le coefficient correspondant de Brest.

Exemple :

On demande l'heure et la hauteur de la marée, à Saint-Malo, le 1er avril 1911, au matin.

Table A : heure de Brest........	$5^h\,15^m$
Table B : correction.............	$2^h\,15^m$
Pleine mer............	$7^h\,30^m$

Coefficient : 1,09. Table C : $u = 5^m,67$.
Demi-amplitude de la marée : $1,09 \times 5,67 = 6^m,18$.
L'amplitude totale sera donc $12^m,4$.

Si, le même jour, on demande l'heure et la hauteur de la marée à Sheerness, il faudra recourir à la marée du 31 mars au matin, à Brest, pour laquelle on trouve :

Table A : heure de Brest.......	$4^h\,40^m$
Table B : correction...........	$21^h\,4^m$
Pleine mer le 1er avril à........	$1^h\,44^m$

Coefficient : 1,08. Table C : $u = 2^m,64$.
Demi-amplitude de la marée : $1,08 \times 2,64 = 2^m,85$.

L'amplitude totale sera donc $5^m,7$.

TABLE A.

Jours du mois	JANVIER 1911 — TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS — Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients	Jours du mois	FÉVRIER 1911 — TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS — Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients
	h m	cent.	h m	cent.		h m	cent.	h m	c
1	4.30	74	16.48	75	1	5.29	88	17.48	
2	5. 6	76	17.24	76	2	6. 5	89	18.24	
3	5.42	75	18. 0	75	3	6.42	87	19. 0	
4	6.19	74	18.38	72	4	7.19	81	19.39	
5	6.59	70	19.20	68	5	8. 0	73	20.23	6
6	7.42	66	20. 5	63	☽	8.48	62	21.15	5
7	8.29	61	20.56	58	7	9.45	51	22.21	4
☽	9.25	56	21.57	53	8	11. 0	44	23.42	4
9	10.28	52	23. 3	51	9	....	...	12.25	4
10	11.36	52	....	...	10	1. 6	50	13.44	
11	0.12	54	12.45	58	11	2.18	62	14.50	
12	1.18	62	13.50	67	12	3.17	75	15.43	
13	2.20	72	14.49	77	○	4. 7	87	16.29	
○	3.17	81	15.45	85	14	4.51	95	17.11	
15	4.11	89	16.36	92	15	5.31	98	17.50	
16	5. 0	94	17.24	95	16	6. 7	95	18.26	
17	5.47	95	18. 9	94	17	6.42	89	18.59	
18	6.30	91	18.51	87	18	7.15	79	19.32	
19	7.11	83	19.33	78	19	7.49	67	20. 7	
20	7.53	73	20.13	67	20	8.25	54	20.46	
21	8.35	62	20.58	57	☾	9.10	41	21.38	
☾	9.23	51	21.50	46	22	10.12	31	22.53	
23	10.19	41	22.52	38	23	11.41	27	....	
24	11.26	35	....	...	24	0.28	28	13.10	
25	0. 2	34	12.38	35	25	1.45	37	14.14	
26	1.11	38	13.43	41	26	2.39	52	15. 2	
27	2.11	45	14.36	51	27	3.22	69	15.40	
28	2.58	55	15.21	60	28	3.59	82	16.17	
29	3.40	65	15.59	70					
●	4.18	75	16.37	79					
31	4.54	83	17.12	85					

Les heures sont comptées de 0h à 24h.

TABLE A (suite).

MARS 1911				Jours du mois	AVRIL 1911			
TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS					TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS			
Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients		Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients
h m	cent.	h m	cent.		h m	cent.	h m	cent.
4.34	93	16.51	97	1	5.15	109	17.34	107
5. 9	100	17.26	101	2	5.53	104	18.11	99
5.44	102	18. 0	101	3	6.30	93	18.51	86
6.19	99	18.36	96	4	7.13	79	19.37	70
6.55	91	19.14	85	5	8. 3	61	20.33	52
7.34	78	19.56	71	☽	9. 8	45	21.50	41
8.19	64	20.46	56	7	10.39	38	23.32	39
9.17	48	21.55	42	8	....	....	12.21	43
10.39	39	23.31	38	9	1. 3	50	13.37	56
......	...	12.22	41	10	2. 5	64	14.30	71
1. 8	47	13.46	54	11	2.52	77	15.12	83
2.20	61	14.46	69	12	3.31	87	15.48	90
3.11	76	15.34	82	○	4. 5	92	16.21	93
3.55	88	16.14	93	14	4.37	93	16.53	92
4.32	96	16.49	98	15	5. 8	90	17.23	87
5. 7	99	17.23	98	16	5.38	84	17.53	79
5.39	96	17.54	93	17	6. 7	75	18.23	70
6. 9	89	18.25	85	18	6.38	65	18.55	60
6.38	80	18.53	73	19	7.12	54	19.32	49
7. 9	67	19.26	61	20	7.53	44	20.16	39
7.42	55	20. 1	49	☾	8.47	35	21.23	31
8.21	43	20.46	37	22	10. 7	29	22.58	29
9.17	31	21.56	27	23	11.45	32	....	...
10.48	25	23.41	25	24	0.27	38	12.58	45
....	....	12.32	28	25	1.27	53	13.51	62
1.12	35	13.43	42	26	2.12	70	14.33	78
2.10	50	14.33	59	27	2.53	87	15.12	93
2.53	68	15.12	77	●	3.31	99	15.50	102
3.30	85	15.48	93	29	4. 9	105	16.28	107
4. 6	99	16.23	105	30	4.49	107	17. 9	105
4.40	108	16.58	109					

Les heures sont comptées de 0^h à 24^h.

TABLE A (suite).

Jours du mois	MAI 1911 — TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS — Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients	Jours du mois	JUIN 1911 — TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS — Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-[illegible]
	h m	cent.	h m	cent.		h m	cent.	h m	[illegible]
1	5.30	102	17.52	98	1	6.58	80	19.26	[illegible]
2	6.14	92	18.37	86	2	7.55	70	20.25	6
3	7. 2	79	19.29	72	☽	8.58	60	21.33	5
4	7.58	64	20.30	57	4	10. 9	54	22.45	5
☽	9. 6	51	21.49	48	5	11.20	52	23.54	5
6	10.35	46	23.19	46	6	......	...	12.24	5
7	......	...	12. 1	49	7	0.52	57	13.17	5
8	0.37	53	13. 8	57	8	1.41	61	14. 5	6
9	1.34	62	13.59	66	9	2.25	65	14.46	6
10	2.20	71	14.41	75	10	3. 5	69	15.24	[illegible]
11	3. 0	78	15.17	80	○	3.43	71	16. 0	[illegible]
12	3.35	82	15.52	83	12	4.18	71	16.35	[illegible]
○	4. 7	83	16.24	82	13	4.53	70	17.10	[illegible]
14	4.39	80	16.56	77	14	5.28	67	17.46	[illegible]
15	5.12	75	17.28	72	15	6. 3	64	18.22	[illegible]
16	5.44	68	18. 0	65	16	6.40	60	19. 0	[illegible]
17	6.17	62	18.35	58	17	7.23	56	19.45	[illegible]
18	6.53	55	19.14	51	18	8. 9	53	20.35	[illegible]
19	7.35	47	20. 1	44	☾	9. 4	51	21.34	[illegible]
20	8.28	42	21. 1	40	20	10. 6	51	22.38	[illegible]
☾	9.37	39	22.17	39	21	11.10	53	23.41	[illegible]
22	10.57	41	23.33	45	22	......	...	12.13	[illegible]
23	......	...	12. 6	50	23	0.42	63	13. 9	[illegible]
24	0.36	56	13. 1	62	24	1.37	72	14. 5	[illegible]
25	1.26	69	13.50	75	25	2.31	80	14.58	[illegible]
26	2.13	81	14.35	86	●	3.24	87	15.50	[illegible]
27	2.57	91	15.19	95	27	4.16	92	16.43	[illegible]
●	3.41	97	16. 3	99	28	5. 8	94	17.35	[illegible]
29	4.27	100	16.51	99	29	6. 0	92	18.26	[illegible]
30	5.16	97	17.40	94	30	6.51	87	19.15	[illegible]
31	6. 5	90	18.31	85					

Les heures sont comptées de 0^h à 24^h.

TABLE A (suite).

JUILLET 1911				Jours du mois	AOUT 1911			
TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS					TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS			
Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients		Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients
h m	cent.	h m	cent.		h m	cent.	h m	cent.
7.41	79	20. 7	74	☽	8.38	65	21. 2	59
8.33	69	21. 0	65	2	9.27	53	21.55	48
9.28	61	21.56	57	3	10.25	43	23. 0	39
10.26	53	22.58	51	4	11.36	37	......	...
11.29	49	......	...	5	0.14	36	12.51	36
0. 1	48	12.29	48	6	1.25	39	13.55	42
0.59	49	13.26	50	7	2.21	47	14.45	51
1.52	52	14.16	54	8	3. 7	56	15.28	61
2.41	56	15. 2	58	9	3.47	65	16. 6	70
3.23	61	15.43	63	○	4.23	74	16.40	78
4. 3	65	16.20	67	11	4.57	81	17.14	83
4.39	69	16.57	71	12	5.32	86	17.49	87
5.14	72	17.33	72	13	6. 5	87	18.22	86
5.51	73	18. 8	73	14	6.39	84	18.58	81
6.27	73	18.45	72	15	7.16	78	19.35	74
7. 4	70	19.24	68	16	7.56	69	20.18	64
7.45	66	20. 7	64	☾	8.42	60	21.10	55
8.29	62	20.54	59	18	9.41	50	22.18	45
9.21	57	21.50	55	19	10.59	43	23.41	43
10.22	53	22.54	52	20	......	....	12.27	46
11.29	52	......	...	21	1. 8	51	13.45	58
0. 4	53	12.39	55	22	2.18	65	14.49	72
1.13	60	13.46	64	23	3.16	79	15.42	85
2.18	69	14.48	74	●	4. 5	91	16.27	95
3.18	80	15.45	85	25	4.49	99	17.10	101
4.11	89	16.38	93	26	5.29	102	17.48	101
5. 2	95	17.26	97	27	6. 5	99	18.24	95
5.50	97	18.11	96	28	6.41	90	18.59	85
6.53	94	18.54	91	29	7.16	78	19.33	72
7.15	87	19.35	82	30	7.50	65	20.10	58
7.57	76	20.17	70	☽	8.32	51	20.55	43

Les heures sont comptées de o^h à 24^h.

TABLE A (suite).

SEPTEMBRE 1911

TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS

Jours du mois	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients
	h m	cent.	h m	cent.
1	9.23	37	21.58	32
2	10.41	28	23.28	27
3	....	....	12.17	27
4	0.58	31	13.33	36
5	2. 2	42	14.26	49
6	2.49	56	15. 7	63
7	3.26	70	15.42	76
○	4. 0	83	16.17	88
9	4.33	93	16.49	96
10	5. 5	98	17.24	99
11	5.38	99	17.55	98
12	6.12	95	18.30	91
13	6.47	86	19. 6	80
14	7.27	73	19.50	66
☾	8.14	58	20.44	52
16	9.18	45	22. 1	39
17	10.52	38	23.44	39
18	....	....	12.32	44
19	1.14	51	13.48	58
20	2.17	66	14.44	74
21	3. 7	81	15.29	88
●	3.49	93	16. 8	97
23	4.26	100	16.44	101
24	5. 1	101	17.17	99
25	5.34	97	17.50	93
26	6. 5	88	18.22	82
27	6.36	76	18.53	69
28	7. 9	62	19.28	56
29	7.47	49	20. 8	42
☽	8.35	36	21. 8	30

OCTOBRE 1911

TEMPS MOYEN CIVIL DE PAR

Jours du mois	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeff
	h m	cent.	h m	c
1	9.52	25	22.42	
2	11.38	24	....	
3	0.26	27	13. 3	
4	1.32	41	13.57	
5	2.18	56	14.38	
6	2.55	73	15.12	
7	3.29	88	15.46	
○	4. 2	99	16.18	
9	4.35	106	16.53	
10	5. 9	105	17.27	
11	5.46	99	18. 4	
12	6.24	88	18.41	
13	7. 7	72	19.33	
☾	8. 1	56	20.34	
15	9.14	43	22. 3	
16	10.57	39	23.45	
17	....	....	12.30	
18	1. 6	54	13.35	
19	2. 2	69	14.25	
20	2.47	82	15. 6	
21	3.24	90	15.42	
●	3.59	95	16.15	
23	4.32	95	16.48	
24	5. 4	91	17.20	
25	5.35	82	17.51	
26	6. 7	71	18.23	
27	6.40	60	18.59	
28	7.17	48	19.38	
29	8. 4	37	20.34	
☽	9.13	29	21.58	
31	10.47	27	23.33	

Les heures sont comptées de 0^h à 24^h.

TABLE A (suite et fin).

NOVEMBRE 1911					DECEMBRE 1911			
TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS					TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS			
Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients	Jours du mois	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients
h m	cent.	h m	cent.		h m	cent.	h m	cent.
....	...	12.13	35	1	....	....	12.12	50
0.44	42	13.11	50	2	0.39	56	13. 5	62
1.34	58	13.55	66	3	1.28	69	13.51	75
2.15	74	14.34	81	4	2.12	81	14.35	86
2.52	88	15. 9	94	5	2.56	91	15.19	95
3.28	99	15.46	103	○	3.41	97	16. 4	99
4. 5	105	16.24	105	7	4.27	99	16.51	98
4.44	104	17. 5	102	8	5.16	97	17.42	94
5.26	98	17.49	94	9	6. 6	90	18.32	85
6.10	87	18.35	81	10	7. 0	80	19.28	75
7. 1	74	19.30	67	11	7.57	71	20.28	66
8. 1	60	20.36	54	☾	8.59	61	21.34	57
9.15	50	22. 0	47	13	10. 9	54	22.44	53
10.44	46	23.28	48	14	11.18	52	23.52	53
.....	....	12. 6	51	15	....	....	12.23	55
0.39	56	13. 6	61	16	0.52	57	13.18	60
1.33	66	13.56	70	17	1.43	62	14. 7	64
2.17	74	14.37	78	18	2.29	66	14.50	68
2.56	81	15.14	83	19	3.10	70	15.30	71
3.32	84	15.50	84	●	3.49	72	16. 8	72
4. 7	84	16.23	83	21	4.25	72	16.43	71
4.40	81	16.56	78	22	5. 0	71	17.18	69
5.13	74	17.30	71	23	5.35	68	17.53	66
5.47	67	18. 4	63	24	6. 9	64	18.28	62
6.21	59	18.39	55	25	6.45	61	19. 5	59
7. 0	51	19.21	48	26	7.25	57	19.47	55
7.44	44	20.11	41	27	8. 9	53	20.35	51
8.40	39	21.14	37	☽	9. 1	49	21.29	49
9.51	37	22.29	38	29	10. 1	48	22.32	49
11. 6	41	23.41	45	30	11. 4	50	23.37	53
				31	....	....	12. 9	55

Les heures sont comptées de 0^h à 24^h.

TABLE B.

PORTS	HEURES DE BREST (TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS)					
	0h 12h	2h 14h	4h 16h	6h 18h	8h 20h	10h 22h
	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Boucaut.......	+ 0. 8	− 0. 5	− 0. 6	− 0. 3	+ 0. 4	+ 0.14
Cordouan.....	− 0. 1	− 0. 7	− 0. 7	− 0. 4	+ 0.10	+ 0.17
Ile d'Aix......	+ 0.26	− 0. 2	− 0.25	− 0.42	− 0.29	+ 0.33
La Rochelle...	+ 0.31	+ 0. 2	− 0.26	− 0.38	− 0.30	+ 0.40
Saint-Nazaire..	+ 0.30	+ 0. 7	− 0.12	− 0.23	− 0.28	+ 0.12
Port-Louis.....	− 0. 8	− 0.14	− 0.22	− 0.22	− 0.14	− 0.10
Saint-Malo. ...	+ 1.41	+ 2. 5	+ 2.16	+ 2.15	+ 2. 8	+ 1.47
Cherbourg. ...	+ 4. 0	+ 3.59	+ 4. 2	+ 4. 4	+ 4. 2	+ 4. 0
Le Havre......	+ 5.41	+ 5.27	+ 5.11	+ 5. 8	+ 5.19	+ 5.34
Fécamp.......	+ 6.17	+ 6.29	+ 6.41	+ 6.42	+ 6.37	+ 6.24
Dieppe.... ...	+ 6.44	+ 6.53	+ 7. 0	+ 6.59	+ 6.53	+ 6.44
Boulogne......	+ 7.16	+ 7.15	+ 7.17	+ 7.17	+ 7.13	+ 7. 9
Calais.	+ 7.40	+ 7.42	+ 7.38	+ 7.37	+ 7.38	+ 7.40
Dunkerque....	+ 8. 7	+ 8. 8	+ 8. 1	+ 7.59	+ 8. 1	+ 8. 6
Queenstown...	+ 0.32	+ 0.37	+ 0.48	+ 0.53	+ 0.49	+ 0.40
Plymouth.....	+ 0.57	+ 1. 9	+ 1.27	+ 1.28	+ 1.18	+ 1. 4
Portsmouth...	+ 7.21	+ 7.25	+ 7.29	+ 7.35	+ 7.36	+ 7.30
Douvres.	+ 6.47	+ 6.48	+ 6.59	+ 7.12	+ 7.18	+ 7. 6
Sheerness.....	+21. 8	+21. 5	+21. 5	+21. 2	+21. 8	+21.10
London.......	+22.24	+22.24	+22.24	+22.24	+22.27	+22.28
Harwich.	+20.17	+20.18	+20.17	+20.20	+20.24	+20.20
Hull..........	+14.42	+14.35	+14.34	+14.38	+14.47	+14.55
Sunderland. ..	+11.33	+11.25	+11.25	+11.27	+11.40	+11.43
North Sields...	+11.47	+11.35	+11.28	+11.31	+11.41	+11.55
Leith.........	+10.40	+10.30	+10.24	+10.26	+10.37	+10.48
Thurso.	+ 4.40	+ 4.30	+ 4.14	+ 4.16	+ 4.30	+ 4.30

TABLE B (suite).

PORTS	HEURES DE BREST (TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS)					
	0h 12h	2h 14h	4h 16h	6h 18h	8h 20h	10h 22h
	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Greenock.	+ 7.44	+ 7.47	+ 7.52	+ 8. 1	+ 8. 0	+ 7.54
Liverpool.....	+ 7.12	+ 7. 8	+ 7. 8	+ 7.12	+ 7.11	+ 7.12
Pembrocke....	+ 1.30	+ 1.41	+ 2. 0	+ 2. 1	+ 1.59	+ 1.40
Portishead....	+ 2.29	+ 2.45	+ 3. 0	+ 3. 0	+ 2.50	+ 2.31
Holyhead.	+ 6.15	+ 6. 5	+ 6. 0	+ 5.56	+ 6.13	+ 6.22
Kingstown....	+ 7. 2	+ 6.57	+ 6.58	+ 7. 1	+ 7.10	+ 7.15
Belfast........	+ 6.45	+ 6.38	+ 6.34	+ 6.37	+ 6.54	+ 6.57
Londonderry..	+ 4.16	+ 3.50	+ 3.49	+ 3.44	+ 4. 0	+ 4.32
Sligo Bay.....	+ 1.22	+ 1. 8	+ 1. 5	+ 1. 6	+ 1.14	+ 1.30
Galway.	+ 0.30	+ 0.24	+ 0.24	+ 0.26	+ 0.36	+ 0.38
Waterford. ...	+ 0.42	+ 0.47	+ 1.11	+ 1.14	+ 1. 5	+ 0.56
Tonning (entr. de l'Eider)..	+21.55	+22. 6	+22.18	+22.20	+22.10	+21.56
Hamburg (Elbe).	+25.38	+25.42	+25.53	+25.55	+25.52	+25.46
Brunshausen (Elbe)	+24.20	+24.28	+24.38	+24.38	+24.37	+24.27
Cuxhaven (entr. de l'Elbe)...	+21.25	+21.28	+21.35	+21.38	+21.37	+21.30
Bremerhaven (Weser).....	+21.30	+21.41	+21.57	+22. 8	+21.58	+21.40
Wilhemshaven (Jade)	+21.20	+21.30	+21.43	+21.48	+21.38	+21.25
Emden (Ems)..	+20.47	+21. 0	+21.10	+21.20	+21.17	+20.59
Ymuiden (canal d'Amsterdam)..	+11.27	+11.23	+11.16	+11.17	+11.25	+11.28
Hoek van Holland (Meuse).	+10.36	+10.34	+10.28	+10.30	+10.37	+10.33

TABLE C.

PORTS	UNITÉS de hauteur	PORTS	UNITÉS de hauteur
	mèt.		mèt.
Boucaut	2,00	Thurso	2,17
Cordouan	2,36	Greenock	1,59
Ile d'Aix	2,82	Liverpool	4,53
La Rochelle	2,70	Pembroke	3,71
Saint-Nazaire	2,46	Portishead	6,93
Port-Louis	2,38	Holyhead	2,64
Brest	3,20	Kingstown	1,81
Saint-Malo	5,67	Belfast	1,57
Cherbourg	2,82	Londonderry	1,26
Le Havre	3,50	Sligo bay	1,84
Fécamp	3,65	Galway	2,45
Dieppe	4,44	Waterford	2,03
Boulogne	3,98	Tonning (entrée de l'Eider)	1,5
Calais	3,30	Hamburg (Elbe)	1,1
Dunkerque	2,70	Brunshausen (Elbe)	1,6
Queenstown	1,92	Cuxhaven (entrée de l'Elbe)	1,7
Plymouth	2,55	Bremerhaven (Weser)	2,0
Portsmouth	2,23	Wilhemshaven (Jade)	2,0
Douvres	3,08	Emden (Ems)	1,6
Sheerness	2,64	Ymuiden (canal d'Amsterdam)	1,0
London	3,41	Hoek van Holland (Meuse)	1,0
Harwich	1,90		
Hull	3,44		
Sunderland	2,36		
North Sields	2,42		
Leith	2,69		

GRANDES MARÉES DU GLOBE COMPARÉES

LOCALITÉS	AMPLITUDE moyenne en vive eau	AMPLITUDE maximum d'équinoxe.
	m	m
ıssin des Mines (baie de Fundy), Canada.....	15,4	19,6
›rt Gallegos (Atlantique), Patagonie........	14,0	18,0*
›rtishead (mer d'Irlande), Angleterre........	12,8	16,3
ıtrée de la rivière Koksoak (détr. d'Hudson), Canada..............................	11,7	15,0
ranville (Manche), France...	11,5	14,7
viere Fitzroy (océan Indien), Australie......	11,0	14,0*
ıtree de la rivière de Séoul (mer Jaune), Corée.	10,3	13,2
haunagar (golfe du Bengale), Hindoustan.....	9,7	12,4
ıtree du rio Colorado (golfe de Californie), Mexique..........................	9,6*	12,3*
étroit de Thirsty (Pacifique), Australie......	9,1*	11,7*
étroit de Haitan (mer de Chine), Chine	7,3	9,3*
e Trek (mer Blanche), Russie...............	6,1	7,8
ajunga (océan Indien), Madagascar..........	3,8	4,9
ı Luz (Atlantique), îles Canaries............	3,0	3,9
es Lofoten (Atlantique), Norvège	2,9	3,7
es Alabat (mer de Chine), Philippines.......	2,7	3,5*
ıie de Suez (mer Rouge), Egypte	2,1	2,7*
e Fernando-Po (golfe de Guinée), Afrique....	2,1	2,7
abès (Méditerranée), Tunisie	1,8	2,1
›rt Dauphin (Atlantique), Haïti	1,7	2,1
es Marquises (Pacifique), Océanie	1,3	1,7*
ola (Adriatique), Autriche	1,1	1,4*

* Les chiffres marqués d'un astérisque ne sont qu'approximatifs.

HEURE DE L'ARRIVÉE DU MASCARET

(Temps moyen civil de Paris, compté de 0^h à 24^h.)

1911		Coefficient de la marée	Quillebeuf	Villequier	Caudebec
			h m	h m	h m
Mars	2	1,01	21. 3	21.40	21.49
	3	1,02	9.21	9.58	10. 7
	3	1,01	21.38	22.15	22.24
	30	1,05	20. 2	20.39	20.48
	31	1,08	8.18	8.55	9. 4
	31	1,09	20.35	21.12	21.21
Avril	1	1,09	8.52	9.29	9.38
	1	1,07	21.11	21.48	21.57
	2	1,04	9.30	10. 7	10.16
	28	1,02	19.32	20. 9	20.18
	29	1,05	7.50	8.27	8.36
	29	1,07	20. 7	20.44	20.53
	30	1,07	8.27	9. 4	9.13
	30	1,05	20.46	21.23	21.32
Mai	1	1,02	9. 7	9.44	9.53
Août	25	1,01	20.47	21.24	21.33
	26	1,02	9. 6	9.43	9.52
	26	1,01	21.25	22. 2	22.11
Septembre	23	1,01	20.22	20.59	21. 8
	24	1,01	8.38	9.15	9.24
Octobre	8	1,03	19.58	20.35	20.44
	9	1,06	8.14	8.51	9. 0
	9	1,06	20.31	21. 8	21.17
	10	1,05	8.46	9.23	9.32
	10	1,03	21. 4	21.41	21.50
Novembre	6	1,03	19.28	20. 5	20.14
	7	1,05	7.46	8.23	8.32
	7	1,05	20. 3	20.40	20.49
	8	1,04	8.22	8.59	9. 8
	8	1,02	20.42	21.19	21.28

Le *mascaret* est la montée subite des eaux qui se produit à l'embouchure de quelques fleuves les jours de grande marée, elle est due à la faible profondeur de l'estuaire et à la forme du lit du fleuve. A Quillebeuf, la hauteur du mascaret est de 3^m environ; sa vitesse est de près de 8^m par seconde. Le mascaret, très fort à Caudebec, cesse à peu de distance en amont.

PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU SYSTÈME SOLAIRE

au 1er janvier 1900, à 12^h, temps moyen civil de Paris.

NOMS	MOYEN mouvement diurne sidéral	RÉVOLUTION SIDÉRALE en années sidérales	RÉVOLUTION SIDÉRALE en années juliennes et en jours moyens	DEMI-GRAND AXE (1)
	″	an	j	
☿ Mercure.........	14732″,4197	0,24084	87,96926	0,387098
♀ Vénus...........	5767,6698	0,61519	224,70080	0,723330
♁ La Terre........	3548,1929	1,00000	1an. 0,00637	1,000001
♂ Mars............	1886,5183	1,88082	1... 321,72982	1,523678
♃ Jupiter.........	299,1284	11,86177	11... 314,83817	5,202555
♄ Saturne.........	120,4548	29,45664	29... 166,97634	9,554747
♅ Uranus..........	42,2309	84,01887	84... 7,4263	19,21814
♆ Neptune.........	21,5350	164,76436	164... 280,2340	30,10957

La Terre : durée de l'année tropique = 365,242 19 jours (précession Newcomb = 50″,2564).

(1) Le grand axe est l'axe tel qu'il serait si l'action des planètes troublantes n'existait pas (voir *Annales de l'Observatoire de Paris*, t. II, p. 31 et t. X, p. 7).

PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU SYSTÈME SOLAIRE

au 1er janvier 1900, à 12h temps moyen civil de Paris (suite)

NOTA. — Le temps, désigné par la lettre t, est exprimé en siècle de 100 années juliennes ou de 36525 jours, à partir du 1er janvier 1900. — Les longitudes données sont des longitudes tropiques.

MERCURE (1)

Longitude moyenne	$182°14'41'',4\ +$	$538106655'',62\,t + 1'',129\,t^2$
» du périhélie	$75°53'49'',5\ +$	$5592'',49\,t + 1'',111\,t^2$
» du nœud ascendant	$47°\ 8'40'',8\ +$	$4265'',13\,t + 0'',835\,t^2$
Inclinaison	$7°\ 0'10'',9\ +$	$6'',26\,t - 0'',056\,t^2$
Excentricité	$0,2056147\ +$	$0,00001990\,t - 0,00000004\,t^2$

VÉNUS (2)

Longitude moyenne	$344°21'33'',3\ +$	$210669166'',17\,t + 1'',129\,t^2$
» du périhélie	$130°\ 8'27'',5\ +$	$4940'',30\,t - 5'',930\,t^2$
» du nœud ascendant	$75°47'16'',7\ +$	$3290'',50\,t + 1'',508\,t^2$
Inclinaison	$3°23'37'',1\ +$	$4'',51\,t - 0'',016\,t^2$
Excentricité	$0,0068164\ -$	$0,00005397\,t + 0,00000013\,t^2$

(1) *Annales de l'Observatoire de Paris*, t. V, p. 107, 108. — (2) *Id.*, t. VI, p. 95, 96, 108.

PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU SYSTÈME SOLAIRE

au 1er janvier 1900, à 12^h temps moyen civil de Paris (suite)

LA TERRE (1)

Longitude moyenne................	$100°40'33'',7 + 129602768'',95\,t + 1'',107\,t^2$
» du périhélie.............	$101°13'\,6'',8 + 6171'',77\,t + 1'',823\,t^2$
Excentricité......................	$0,0167490 - 0,00004257\,t - 0,00000014\,t^2$

MARS (2)

Longitude moyenne................	$294°15'40'',7 + 68910106'',51\,t + 1'',134\,t^2$
» du périhélie.............	$334°13'\,5'',7 + 6625'',42\,t + 1'',209\,t^2$
» du nœud ascendant......	$48°47'12'',6 + 2797'',00\,t - 2'',170\,t^2$
Inclinaison......................	$1°51'\,1'',1 - 2'',34\,t + 0'',094\,t^2$
Excentricité......................	$0,0933086 + 0,00009499\,t - 0,00000012\,t^2$

(1) *Annales de l'Observatoire de Paris*, t. IV, p. 102. — (2) *Id.*, t. VI, p. 309, 310, 322.

PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU SYSTÈME SOLAIRE

au 1[er] janvier 1900, à 12[h] temps moyen civil de Paris (suite)

JUPITER (¹)

Longitude moyenne...	238° 7′44″,2 +	109306 88″,42 t +	1″,205 t^2 —	0″,0059 t^3
» du périhélie.	12°43′13″,5 +	5793″,93 t +	3″,594 t^2 —	0″,0173 t^3
» du nœud ascendant..	99°26′35″,3 +	3637″,91 t +	1″,268 t^2 —	0″,0306 t^3
Inclinaison...........	1°18′31″,1 —	20″,51 t +	0″,014 t^2	
Excentricité..........	0,0483162 +	0,00016600 t —	0,0000047 t^2 —	0,000000002 t^3

SATURNE (²)

Longitude moyenne...	266°35′51″,3 +	4404635″,58 t +	1″,168 t^2 —	0″,0021 t^3
» du périhélie.	91° 5′52″,8 +	7050″,30 t +	2″,975 t^2 +	0″,0166 t^3
» du nœud ascendant..	112°47′25″,6 +	3143″,50 t —	0″,548 t^2 —	0″,0191 t^3
Inclinaison...........	2°29″33″,1 —	14″,11 t —	0″,056 t^2 +	0″,0002 t^3
Excentricité...........	0,0558632 —	0,0003477 t —	0,00000073 t^2 +	0,000000007 t^3

(¹) *Annales de l'Observatoire de Paris*, t. XII, p. 29, 32, 33. — (²) *Id.*, t. XXVII, p. 182, 199, 212.

PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU SYSTÈME SOLAIRE

au 1er janvier 1900, à 12^h temps moyen civil de Paris (suite)

URANUS (1)

Longitude moyenne..........	$244°12'32'',7 + 15475 08'',77\,t + 1'',138\,t^2 - 0'',0022\,t^3$
» du périhélie.......	$171°32'55'',1 + 5343'',96\,t + 0'',854\,t^2 - 0'',0022\,t^3$
» du nœud ascendant.	$73°28'36'',4 + 1795'',20\,t + 4'',722\,t^2$
Inclinaison................	$0°46'20'',9 + 2'',25\,t + 0'',142\,t^2$
Excentricité..................	$0,0463278 - 0,00002655\,t + 0,000000077\,t^2$

NEPTUNE (2)

Longitude moyenne..........	$84°27'50'',0 + 791589'',29\,t + 1'',154\,t^2 - 0'',0022\,t^3$
» du périhélie.......	$46°43'38'',2 + 5128'',47\,t + 1'',407\,t^2 - 0'',0022\,t^3$
» du nœud ascendant.	$130°40'52'',8 + 3956'',17\,t + 0'',899\,t^2 - 0'',0170\,t^3$
Inclinaison................	$1°46'45'',3 - 34'',36\,t - 0'',033\,t^3$
Excentricité..................	$0,0089969 + 0,00000633\,t - 0,000000002\,t^2$

(1) *Annales de l'Observatoire de Paris*, t. XXVIII, p. A.84,86. — (2) *Id.*, t XXVIII, p. B.47,48.

PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU SYSTEME SOLAIRE

NOMS des planètes	DIAMÈTR. équator. à la distance 1	DIAMÈTR. réels (1)	VOLUMES	MASSES Le Soleil étant 1	MASSES La Terre étant 1	DENSITÉ La Terre étant 1	DENSITÉ L'eau étant 1	PESANT. à l'équateur	DURÉE de la rotation (j h m s)
Mercure...	6″,61	0,376	0,053	$\frac{1}{4300000}$	0,061	1,149	6,32	0,433	88?
Vénus....	17,55	0,997	0,995	$\frac{1}{412150}$	0,787	0,791	4,35	0,791	225?
Terre..	17,60	1	1	$\frac{1}{324439}$	1	1	5,50	1	23.56. 4
Mars	9,35	0,531	0,150	$\frac{1}{3093500}$	0,105	0,697	3,83	0,371	24.37.23
Jupiter....	196,00	11,136	1305,760	$\frac{1}{1047,2}$	309,816	0,237	1,30	2,230	9.55.37
Saturne ...	164,77	9,362	733,688	$\frac{1}{3529,6}$	91,919	0,125	0,69	0,880	10.14.24
Uranus. ..	75,02	4,263	70,663	$\frac{1}{24000}$	13,518	0,191	1,05	0,744	″
Neptune ..	67,29	3,823	56,087	$\frac{1}{19700}$	16.469	0,294	1,62	1,127	″
Soleil.....	32′ 3″,64	109,298	1310157	1	333432	0,248	1,36	27,252	25.
Lune	4″,8041	0,273	0,020	$\frac{1}{26442000}$	0,012	0,601	3,30	0,165	27. 7.43.11

(1) La parallaxe solaire étant supposée égale à 8″, 80.

OBSERVATIONS SUR LES ÉLÉMENTS
adoptés dans le Tableau précédent.

Mercure. — Le diamètre a été déterminé par Kaiser, la rotation par Schiaparelli. (Donnée encore incertaine.) La masse est comprise entre $\frac{1}{4000000}$ et $\frac{1}{10000000}$.

Vénus. — Le diamètre résulte de la discussion des observations modernes par Hartwig; la rotation a été déterminée par Schiaparelli. (Donnée très incertaine.)

La Terre. — La parallaxe du Soleil 8″,86 résultait d'une nouvelle discussion (1864) des observations du passage de Vénus sur le Soleil en 1769.

La discussion des observations des passages de Vénus en 1874 et 1882 indique que la valeur de la parallaxe est d'environ 8″,80.

Cette dernière valeur a été adoptée pour les calculs des éphémérides astronomiques, par la Conférence internationale des étoiles fondamentales, réunie à Paris au mois de mai 1896.

Mars. — Le diamètre résulte de la discussion des observations modernes par Hartwig. Remarquons que la valeur 11″,10, donnée par Le Verrier pour le diamètre, paraît répondre encore

assez bien aux observations méridiennes. Les valeurs de l'aplatissement trouvées par les divers observateurs sont si différentes et dépassent si peu les erreurs possibles, que nous avons cru devoir négliger cet élément. La masse a été déterminée par A. Hall au moyen de ses observations sur les satellites, la rotation par Schmidt.

Jupiter. — Le diamètre équatorial = 196″,00, le diamètre polaire = 184″,65, l'aplatissement $\frac{1}{17,11}$ ont été déterminés par Kaiser, la rotation par Schmidt. La masse a été adoptée d'après les déterminations les plus récentes.

Saturne. — Le diamètre équatorial = 164″,77, le diamètre polaire = 146″,82, l'aplatissement $\frac{1}{9,11}$ ont été déterminés par Kaiser, la rotation par A. Hall.

Uranus. — Le diamètre a été déterminé par Schiaparelli, qui trouve $\frac{1}{11}$ pour son aplatissement.

Neptune. — Le diamètre a été déterminé par Lassell et Marth. La masse a été déduite par Newcomb au moyen des observations du satellite.

Lune. — Le diamètre, d'après Hansen. On peut admettre que la masse est $\frac{1}{81,5}$ de celle de la Terre.

...LÉMENTS ÉCLIPTIQUES DES SATELLITES

...)ans les Tableaux ci-après on désigne par L la longi...le moyenne du satellite, par ☊ la longitude du nœud as...ıdant, par ω l'angle compris entre la ligne des nœuds et ...igne des apsides, par i l'inclinaison, par e l'excentricité, ... a le demi-grand axe de l'orbite, exprimé en unités du ...ni-diamètre équatorial de la planète, par T la durée de la ...olution sidérale, exprimée en jours, heures, minutes et ...ondes de temps moyen, et par m la masse du satellite, ...'e de la planète étant l'unité. Les éléments de tous les ...ellites se rapportent à l'écliptique. Les inclinaisons ...t comptées de 0° à 180°. Les époques sont données en ...ıps moyen civil de Paris. Les masses des satellites de ...urne sont très incertaines.

Satellites de Mars

	PHOBOS	DEIMOS
...'s.......	ASAPH HALL	ASAPH HALL
...e la déc....	17 août 1877	11 août 1877

Équinoxe et écliptique moyens 1880,0
Époque 1894, septembre 30,5

....	283°. 3′,4	178°.54′,0
....	80.47,5	81. 6,2
....	177.43	143.47
....	27.28,5	27.24,4
....	0,0217	0,0031
....	2,70	6,74
....	$7^h 39^m 13^s,9$	$1^j 6^h 17^m 54^s,9$

...ıtorité : H. Struve, *Mémoires de l'Académie de Saint-...rsbourg,* série VIII, t. VIII, n° 3.

Satellites de Jupiter

	I Io (1)	II Europe (1)	III Ganymède
Auteurs........	GALILÉE (3)	S. MARIUS	GALILÉE (
Date de la déc....	7 janvier 1610	8 janvier 1610	7 janvier 1
Équinoxe moyen...	DE L'ÉPOQUE	DE L'ÉPOQUE	DE L'ÉPOQU
Époque	1850 janvier 1,5	1850 janvier 1,5	1850 janvier
	° ′ ″	° ′ ″	° ′
L..........	148.43.54	14.20. 6	37. 7.
☊..........	335.45. 0	336.55.16	341.30.
ω..........			235.18.
i..........	2. 8. 3	1.38.57	1.59.
e..........			0,0013
a..........	5,933	9,439	15,05
T..........	$1^j 18^h 27^m 33^s,50$	$3^j 13^h 13^m 42^s,04$	$7^j\ 3^h 42^m 33$
m	0,000016877	0,000023227	0,000088

	IV Callisto (1)	V (2)
Auteurs........	GALILÉE (3)	BARNARD
Date de la déc ...	7 janvier 1610	9 septembre 18
Équinoxe moyen...	DE L'ÉPOQUE	DE L'ÉPOQUE
Époque	1850 janvier 1,5	1892 novembre 1
	° ′ ″	° ′ ″
L..........	164.12.59	357. 3.54
☊..........	344.56.46	342. 1
ω..........	266.40.56	0.33
i..........	1.57. 0	2.20.23
e..........	0,007243	0,00501
a..........	26,486	2,55
T..........	$16^j 16^h 32^m 11^s,20$	$0^j 11^h 57^m 22^s,68$
m	0,000042475	

(1) Damoiseau, *Tables écliptiques des satellites de Jupiter*, et B *Détermination de la masse de Jupiter*. — (2) Cohn, *A. N.*, n° 34
(3) Aussi par S. Marius (S. Mayer), le 8 janvier 1610.

Satellites de Jupiter (Suite)

	VI (1)	VII (2)	VIII (3)
uteurs........	PERRINE (4)	PERRINE (4)	MELOTTE (4)
ate de la déc....	3 décembre 1904	2 janvier 1905	27 janvier 1908
quinoxe moyen...	1905,0	1905,0	1908,0
poque........	1905 janvier 0,5	1905 janvier 0,5	1908 mai 3,5
....	286° 23′	333° 33′	278° 59′
☊..........	179.21	237.14	277.27
)..........	90.35	99.25	
....	28.56	31. 0	148.52
....	0,156	0,0246	0,33
ι..........	160	167	357
Γ..........	251j	265j	26 mois

Satellites de Saturne

	I. MIMAS (5)	II. ENCELADE (5)
uteurs........	W. HERSCHEL	W. HERSCHEL
ate de la déc....	18 juillet 1789	29 août 1789
quinoxe moyen...	1889,25	1889,25
poque.........	1889 mars 31,5	1889 mars 31,5
....	85° 22′,0	198° 3′,7
☊..........	164.43,1	167.58,0
ω..........	301.10	139.58
....	27.29,6	28. 4,3
....	0,0190	0,0046
ι..........	3,07	3,94
Γ..........	0j 22h 37m 5s,3	1j 8h 53m 6s,8
n..........	0,00000007	0,00000025

(1) F.-E. Ross, *A. N.*, n° 4042. — (2) F.-E. Ross, *Bull. Lick Observatory*, n° 82. — (3) Cowell et Crommelin, *M. N.*, t. LXVIII, p. 581. — (4) Découvert photographiquement. — (5) H. Struve, *Publications de l'observatoire de Poulkovo*, série II, t. XI.

Satellites de Saturne (Suite)

	III. TÉTHYS (¹)	IV. DIONÉ (¹)
Auteurs........	J.-D. CASSINI	J.-D. CASSINI
Date de la déc....	21 mars 1684	21 mars 1684
Équinoxe moyen...	1889,25	1889,25
Époque.........	1889 mars 31,5	1889 mars 31,5
L..........	284°.48′,7	252°.58′,3
☊..........	166. 4,3	168. 5,1
ω..........		356.48
i..........	28.40,5	28. 4,4
e..........		0,0020
a..........	4,87	6,25
T..........	$1^j 21^h 18^m 26^s,2$	$2^j 17^h 41^m 9^s,5$
m..........	0,00000110	0,00000187

	V. RHÉA (¹)	VI. TITAN (¹)
Auteurs........	J.-D. CASSINI	HUYGENS
Date de la déc....	23 déc. 1672	25 mars 1655
Équinoxe moyen...	1889,25	1890,0
Époque.........	1889 mars 31,5	1890 janv. 0.5
L..........	357°.51′,7	260°.18′,3
☊..........	167.48,6	168.17,8
ω..........	137. 9	107.57
i..........	28.22,8	27.39,7
e..........	0,0009	0,02886
a..........	8,73	20,22
T..........	$4^j 12^h 25^m 12^s,2$	$15^j 22^h 41^m 27^s,0$
m..........	0,00000400	0,00021277

(¹) H. STRUVE, *Publications de l'observatoire de Poulkovo*, série t. XI.

Satellites de Saturne (Suite)

	VII. HYPÉRION (1)	VIII. JAPET (2)
Auteurs........	G.-P. BOND (3)	J.-D. CASSINI
Date de la déc....	16 septembre 1848	25 octobre 1671
Équinoxe moyen...	1890,0	DE L'ÉPOQUE
Époque	1890 janvier 0,5	1885 septembre 1,5
L..........	301°.12′,3	75°.24′,6
☊..........	169.27,6	142.12,4
ϖ..........	90.14	211.48
i..........	27.14,9	18.28,3
e..........	0,1291	0,02836
a..........	24,49	58,91
T..........	21j 6h 38m 23s,9	79j 7h 56m 22s,7
m		< 0,00001

	IX. PHÉBÉ (4)	X. THÉMIS (5)
Auteurs........	W.-H. PICKERING (6)	W.-H. PICKERING (6)
Date de la déc ...	16 août 1898	16 avril 1904
Équinoxe moyen ..	1900,0	De l'époque
Époque	1900 janv. 0,5	1904 avril 12,0
L..........	343°. 8′,7	300°.59′
☊..........	224.31	164.42
ϖ..........	66.31	136.24
i..........	175. 5	39. 6
e..........	0,1659	0,23
a..........	214	24,2
T..........	550j 10h 34m	20j 20h 24m

(1) H. Struve, *Publications de l'observatoire de Poulkovo*, série II, XI. — (2) H. Struve, *Supplément* I aux *Observations de Poulkovo*. — (3) Aussi par Lassel, le 18 septembre 1848. — (4) F.-E. Ross, *Ann. de Harvard*, t. LIII, p. 134 et 142. — (5) W.-H. Pickering, *Ann. de Harvard*, t. LIII, p. 182. — (6) Découvert photographiquement. La date du premier cliché est donnée comme date de découverte.

Anneaux de Saturne

D'après H. Struve, on a, pour l'équinoxe et l'époque de 1889,25,

$$☊ = 167°57',0 \quad \text{et} \quad i = 28° \ 5',6.$$

Otto Struve donne pour les dimensions des anneaux

Demi-diamètre	extérieur de l'anneau extérieur...	2,229
	intérieur de l'anneau extérieur ..	1,962
	extérieur de l'anneau intérieur...	1,916
	intérieur de l'anneau intérieur...	1,482

le demi-diamètre équatorial de Saturne étant 1.

Durée de la rotation d'après W. Herschel : $10^h 32^m 15^s$.

Masse d'après M. Tisserand : $\frac{1}{620}$ de la masse de Saturne.

Satellites d'Uranus

	ARIEL	UMBRIEL
Auteurs........	LASSELL	LASSELL
Date de la déc....	24 oct. 1851	24 oct. 1851

Équinoxe et écliptique moyens de 1850,0
Époque 1871, décembre 31,5

	ARIEL	UMBRIEL
L..........	153° 2'	275° 41'
☊..........	167.20	164. 6
ω..........	196.26	158.33
i..........	97.58	98.21
e..........	0,020	0,010
a..........	7,04	9,91
T..........	$2^j 12^h 29^m 21^s,1$	$4^j 3^h 27^m 37^s$, [illegible]

Autorité : Newcomb, *The Uranian and Neptunian system*

Satellites d'Uranus (Suite)

	TITANIA	OBERON
…teurs	W. HERSCHEL	W. HERSCHEL
…te de la déc…	11 janv. 1787	11 janv. 1787

Équinoxe et écliptique moyens de 1850,0
Époque 1871, décembre 31,5

………	20°.26′	308°.21′
………	165.32	165.17
………	93.33	149.46
………	97.47	97.54
………	0,00106	0,00383
………	16,11	21,54
………	$8^{j}16^{h}56^{m}29^{s},5$	$13^{j}11^{h}7^{m}6^{s},4$

…utorité : Newcomb, *The Uranian and Neptunian systems.*

Satellite de Neptune

Découvert par Lassell, le 10 octobre 1846

Équinoxe moyen de 1890,0
Époque 1890, janvier 0,5

………	65°. 8′,8	*e* ………	0,0070
………	187.25	*a* ………	14,73
………	262.23	T ………	$5^{j}21^{h}\ 2^{m}38^{s},4$
………	142.40		

Autorité : H. Struve, *Mémoires de l'Académie de Saint-…tersbourg,* t. XLII, n° 4.

ÉLÉMENTS DES COMÈTES PÉRIODIQUES DONT LE RETOUR A ÉTÉ OBSERVÉ

N°	NOM	DURÉE de la révolution sidérale	ÉPOQUE du passage au périhélie (temps moyen civil)	DISTANCE périhélie	DISTANCE aphélie	e Excentricité
		ans	j h m			
1	Encke ([1])........	3,297	1908. Mai 1. 5.43	0,338041	4,092495	0,8474041
2	Tempel...	5,173	1910. Févr. 8.14.55	1,322600	4,659705	0,5728291
3	Brorsen.........	5,456	1890. Févr. 24.14.31	0,587759	5,610377	0,8103434
4	Tempel-L. Swift....	5,681	1908. Oct. 1. 9.11	1,153161	5,214245	0,6377926
5	Winnecke.......	5,892	1909. Oct. 9.12.43	0,972518	5,552192	0,7018970
6	De Vico.-E. Swift.	6,400	1901. Févr. 14. 4.16	1,669603	5,224770	0,5156621
7	Perrine..........	6,454	1909. Nov. 1. 8. 0	1,17273	5,76040	0,661702
8	Tempel.........	6,538	1898. Oct. 4.11.32	2,091139	4,901964	0,4019425
9	Finlay..........	6,540	1906. Sept. 8.20.33	0,965382	6,028808	0,7239473
10	D'Arrest.........	6,542	1910. Sept. 16.13.15	1,269971	5,725468	0,6369146
11	Biela (noyau 1)....	6,692	1866. Janv. 26. 2.10	0,879152	6,222893	0,7524228
	Biela (noyau 2)....	6,693	1866. Janv. 27.23.13	0,879177	6,224036	0,7524565

[1] L'accélération du mouvement moyen est égale à $+0'',06772$.

ÉLÉMENTS DES COMÈTES PÉRIODIQUES DONT LE RETOUR A ÉTÉ OBSERVÉ (Suite)

N°	π Longitude du périhélie	☊ Longitude du nœud ascendt	*i* Inclinaison	ÉQUINOXE	ÉPOQUE de l'osculation	CALCULATEUR
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″			
1	159. 5.23	334.29.18	12.36.40	1908,0	1908. Févr. 22	Kaminsky et Korolikowa, *A. N.*, n° 4241.
2	307.16.42	120.37.59	12.45.17	1910,0	1910. Févr. 21	Maubant, *A. N.*, n° 4386.
3	116.23.10	101.27.34	29.23.48	1890,0	1890. Févr. 24	E. Lamp, *A. N.*, n° 2933.
4	43.59.57	290.18.40	5.26.33	1910,0	1908. Sept. 23	Maubant, *A. N.*, n° 4269.
5	271.36.54	99.21.20	18.16.58	1909,0	1909. Oct. 4	Hillebrand, *A. N.*, n° 4330.
6	348.56.56	24.50.39	3.35.17	1900,0	1900. Juill. 23	Seares, *A. N*, n° 3656, 3707.
7	49. 9.17	242.17.39	5.14.32	1909,0	1909. Nov. 1	Ebell, *A. N.*, n° 4368.
8	241.16. 4	72.36. 5	10.47.14	1898,0	1898. Sept. 11	Gautier, *C. R.*, t. CXXVI, 1259.
9	8.10.55	52.22.38	3. 3. 6	1906,0	1906. Août 1	Schulhof, *A. N.*, n°s 4106, 4109.
10	320. 9.40	146.22.19	15.47.28	1910,0	1910. Sept. 19	Leveau, *B. A.*, t. XXVII, p. 82.
11	109.40.18	245.46.11	12.21.58	de l'ép.	1866. Janv. 26	Clausen, *B. P.*, t. VIII, p. 60.
	109.40.12	245.45.13	12.22.13	de l'ép.	1866. Janv. 28	

ÉLÉMENTS DES COMÈTES PÉRIODIQUES DONT LE RETOUR A ÉTÉ OBSERVÉ (Suite)

N°	NOM	DURÉE de la révolution sidérale	ÉPOQUE du passage au périhélie (temps moyen civil)		DISTANCE périhélie	DISTANCE aphélie	e Excentricité
		ans		j h m			
12	Wolf...........	6,823	1905. Mai	4.16.51	1,595267	5,599277	0,5565341
13	Holmes.........	6,857	1906. Mars	14.16. 1	2,121719	5,096945	0,4121574
14	Brooks.........	7,101	1911. Janv.	8.20.32	1,963006	5,428880	0,4688755
15	Faye...........	7,390	1903. Juin	4. 4.15	1,649722	5,937982	0,5651590
16	Tuttle.........	13,667	1899. Mai	5. 0.30	1,019130	10,41330	0,8217125
17	Pons-Brooks....	71,56	1884. Janv.	26. 5.22	0,775729	33,69805	0,9549960
18	Olbers.........	72,65	1887. Oct.	8.23.39	1,199118	33,62339	0,9311297
19	Halley.........	76,02	1910. Avril	20. 2.48	0,587151	35,30339	0,967281

ÉLÉMENTS DES COMÈTES PÉRIODIQUES DONT LE RETOUR A ÉTÉ OBSERVÉ (Suite)

N°	π Longitude du périhélie	☊ Longitude du nœud ascendt	i Inclinaison	ÉQUINOXE	ÉPOQUE de l'osculation	CALCULATEUR
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″			
12	19.19.38	206.29. 0	25.14.40	1900,0	1904. Juin 12	Thraen, *A. N.*, n° 3940.
13	346. 2.32	331.45.41	20.48.53	1906,0	1906. Janv. 16	Zwiers, *A. N.*, n° 4085.
14	1.44. 1	18.13.10	6. 3.34	1910,0	1911. Janv. 7	Bauschinger, *A. N.*, n° 4437.
15	45.26.48	206.28. 0	10.37.30	1900,0	1903. Mars 10	Strömgren, *A. N.*, n° 3858.
16	116.29. 3	269.49.54	54.29.16	1900,0	1899. Mai 5	Rahts, *A.N.*, n° 3555.
17	93.17.15	254. 5.42	74. 2.36	1880,0	1884. Janv. 26	Schulhof-Bossert, *A.N.*, n° 2569.
18	149.52.31	84.32.20	44.34.16	1890,0	1887. Oct. 9	Ginzel, *B.J*, publ. 3, p. 33.
19	168.58.28	57.16.12	162.12.42	1910,0	1909. Oct. 11	Cowell et Crommelin, *A. N.*, n° 4433.

REMARQUES.

N^os.

1. Observée en 1786, 1795, 1805, 1819 et dans les 25 apparitions ultérieures. L'accélération d'une apparition à l'autre était, jusqu'à 1858, de 0″,10; elle est, depuis 1871, de 0″,0693.
2. Observée en 1873, 78, 94, 99 et 1904.
3. Observée en 1846, 57, 68, 73 et 79. Elle s'est rapprochée, le 27 mai 1842, à 0,055 de ♃.
4. Observée en 1869, 80, 91 et 1908.
5. Observée en 1819, 58, 69, 75, 86, 92, 98 et 1909.
6. Visible à l'œil nu en 1678; télescopique, mais brillante, en 1844; extrêmement faible en 1894.
7. Observée en 1896 et 1909.
8. Observée en 1867, 73 et 79.
9. Observée en 1886, 93 et 1906.
10. Observée en 1851, 57, 70, 77, 90, 97 et 1910.
11. Observée en 1772, 1805, 26, 32, 46 et 52. Divisée, en 1846, en deux fragments qui sont encore retrouvés en 1852. Ces fragments ont donné naissance à de grandes chutes d'étoiles filantes observées en 1872 et 1885.
12. Observée en 1884, 91 et 98. S'est rapprochée de ♃, en juin 1875, à 0,121.
13. Observée en 1892, 99 et 1906.
14. Observée en 1889, 96 et 1903. A sa première apparition, elle était accompagnée de quatre fragments plus faibles. Le 19 juillet 1886 la comète touchait presque la surface de ♃.
15. Observée en 1843, 51, 58, 65, 73, 80, 88 et 95.
16. Observée en 1790, 1858, 71, 85 et 99.
17. Observée en 1812 et 83.
18. Observée en 1815 et 87.
19. Apparue en — 240, — 87, — 12, 66, 141, 218, 295, 373, 451, 684, 760, 837, 989, 1066, 1145, 1222, 1301, 1378, 1456, 1531, 1607, 1682, 1759, 1835 et 1909.

COMÈTES APPARUES EN 1909.

ABRÉVIATIONS.

T = époque du passage au périhélie, en temps moyen civil de Paris; Ép. = époque de l'osculation; M = anomalie moyenne; $\log q$ = logarithme de la distance périhélie; e = excentricité; μ = moyen mouvement diurne; π = longitude du périhélie; ☊ = longitude du nœud ascendant; i = inclinaison; φ = angle d'excentricité; Éq = Équinoxe moyen; R = durée de révolution en années.

Nous avons indiqué deux ordres chronologiques différents : l'un par les lettres de l'alphabet, pour les dates successives des découvertes; l'autre par les chiffres romains, pour les époques des passages aux périhélies. Nous croyons ainsi éviter les ambiguïtés qui rendent souvent si difficiles les recherches relatives à une même comète.

Dans les éléments, nous avons adopté l'usage des astronomes modernes, consistant à ne pas distinguer entre les mouvements directs et rétrogrades, en comptant les inclinaisons de 0° à 180°.

Pour obtenir les éléments d'une comète rétrograde dans l'ancienne forme, on n'aura qu'à prendre pour l'inclinaison cherchée le supplément de l'inclinaison donnée et, pour la longitude du périhélie, on retranchera celle qui est donnée du double de la longitude du nœud ascendant.

Si donc on désigne respectivement par i' et π' les éléments cherchés et par i et π les éléments correspondants donnés, on aura les relations

$$i' = 180 - i \qquad \text{et} \qquad \pi' = 2☊ - \pi.$$

Les autres éléments sont les mêmes dans les deux systèmes.

Comète 1909 *a* (1909 I).

Découverte par M. Borrelly, à Marseille, le 14 juin, et par M. Daniel, à Princeton (É.-U.) le 15. M. Borrelly, empêché par des nuages de s'assurer de la nature cométaire de l'objet trouvé, n'a pu télégraphier sa découverte qu'un jour après M. Daniel.

La comète, dont le passage au périhélie avait eu lieu quelques jours plus tôt, marchait alors rapidement vers le Nord-Est. Elle était assez brillante ; son éclat total égalait celui d'une étoile de la grandeur 9 à 9,5; la condensation centrale, presque stellaire, était de la grandeur 11. La chevelure ronde, étalée, imprécise, avait un diamètre de 1',5 à 2'.

L'éclat diminuait rapidement; les observations visuelles, commencées le 16 juin, semblent avoir cessé le 30 juillet, mais la dernière observation photographique, à Heidelberg, a été effectuée le 19 août. A cette date la comète n'était plus que de la 16e grandeur, mais encore assez étendue.

Éléments provisoires de M. Kobold.

Éq. = 1909,0; T = juin 5,77336; $\log q = 9{,}925826$;
$\pi = 310^\circ 38' 37''$; $\Omega = 305^\circ 37' 35''$; $i = 52^\circ 3' 44''$.

Comète 1909 *b* (1909 III). Comète de Perrine.

Premier retour observé de la comète de Perrine (1896 VII). M. Ristenpart avait donné une éphéméride de recherche pour 1903, à l'aide d'éléments où il avait tenu compte des perturbations de Jupiter entre 1896 et 1903, mais les conditions de visibilité étant défavorables, l'astre ne fut pas retrouvé. Pour 1909, M. Rosauro Castro déduisit des mêmes éléments une éphéméride de recherche qui amena la découverte

photographique de la comète par M. Wolf, à Heidelberg, le 12 août. C'est actuellement la 19e comète dont on connaît plus d'une apparition.

A l'époque de la découverte, elle n'était que de la 15e grandeur et n'a pu être d'abord observée que photographiquement à Heidelberg et à Greenwich, les observations visuelles commençant le 15 septembre. A cette date elle formait une tache blanchâtre d'un diamètre de 10′, ayant environ l'éclat d'une étoile de 14e grandeur. L'intensité lumineuse de la nébulosité augmentait légèrement vers le centre où M. Palisa discerna un noyau stellaire.

Elle resta toujours très faible; son éclat diminua graduellement, et M. Wolf ne put en trouver de traces sur des photographies de novembre 6 et 9. Mais, dans la suite, on la revit encore; la dernière observation visuelle est du 19 novembre, la dernière photographique du 20.

Éléments provisoires de M. Kobold.

Éq. = 1909,0; T = nov. 1,334; R = $6^{ans},454$;
$\pi = 49°\,9'\,17''$; ☊ $= 242°\,17'\,39''$; $i = 15°\,40'\,32''$;
$\varphi = 41°\,25'\,47''$; $\mu = 549'',74$.

Comète 1909 c (1910 II). Comète de Halley.

Ce retour de la fameuse comète de Halley a été attendu par les astronomes avec une intense curiosité; un plan embrassant les observations les plus diverses avait été élaboré, des observatoires provisoires de montagne installés exprès sur le pic de Ténérife (Madère) et sur le Sonnwendstein (Styrie).

Bien que le retour au périhélie ne dût avoir lieu qu'au commencement de mai 1910, on prit déjà, pendant l'opposition de 1908, quelques photographies sans réussir à y déceler la moindre trace de l'astre. Ce n'est qu'en 1909 que M. Wolf put constater la présence

de l'image encore extrêmement faible de la comète sur une photographie prise le 11 septembre, à Heidelberg, dans une position toute voisine de celle qu'indiquait l'éphéméride de MM. Cowell et Crommelin.

C'est seulement à la suite de l'annonce de sa découverte qu'on put constater d'abord à Greenwich une faible trace de la comète sur un cliché du 9 septembre et quelques jours plus tard la reconnaître et mesurer sa position à l'observatoire d'Helvan (Égypte) sur une plaque exposée le 24 août.

Lors de sa découverte, le 11 septembre, la comète n'était que de la 16e grandeur, d'une étendue d'environ 10″ présentant une condensation centrale. Dès le 17 septembre, elle put être suivie visuellement au puissant instrument de l'observatoire Yerkes et beaucoup plus tard aux autres observatoires. D'abord l'éclat n'augmenta que très lentement; le 12 octobre la ronde nébulosité, d'une étendue de 10″ à 15″, avec un noyau central, fut estimée de la grandeur 14 à 15, tandis que le 5 décembre, lors du passage du noyau devant une étoile de 12e grandeur, le noyau paraissait de 0,2 grandeur plus brillant que l'étoile. Le même jour, l'éclat total de la nébulosité dont la tête mesurait déjà 42″, égalait celui d'une étoile de la grandeur 10,5.

M. Holetschek, dans ses recherches sur les variations de l'éclat et des dimensions des queues des comètes, a constaté que les conditions de ces variations dans les cinq dernières apparitions de la comète étaient tellement constantes que les prédictions, basées sur ces chiffres, pour l'apparition actuelle étaient suffisamment justifiées. En discutant ces chiffres, M. Ebell constate qu'en 1835, aussi bien qu'en 1910, une brusque augmentation de l'éclat a eu lieu environ 80 jours avant le passage au périhélie; cette augmentation montait en 1835 à 2,9 grandeurs entre — 84j et — 45j et à 3,7 grandeurs en 1910 entre janvier 24 et février 10 (— 85j à — 68j).

De même la considération des longueurs de la queue que M. Holetschek déduisit de la discussion des apparitions antérieures amena les astronomes à penser que la Terre pourrait bien rencontrer l'extrémité de la queue lors de son passage par le nœud de l'orbite de la comète, passage fixé à mai 18,6, temps moyen de Paris; ces chiffres donnent pour la longueur de la queue, vers l'époque du périhélie, de 0,15 à 0,20 de la distance Terre-Soleil, tandis qu'au 18 mai la comète ne devait être qu'à la distance 0,16 de la Terre.

On pouvait donc espérer que la partie extrême la plus raréfiée de la queue se mêlerait à notre atmosphère et y provoquerait de curieux phénomènes optiques, électriques et magnétiques, à la condition toutefois qu'à cette époque la queue fût tout entière dans le prolongement du rayon vecteur, condition qui, comme nous le verrons plus loin, n'a pas été remplie. M. Holetschek prédit qu'à cette époque la queue devra être, pour des raisons de perspective, non seulement amincie et droite, mais extrêmement longue. Il cite les curieuses observations effectuées dans la dernière apparition par De la Nux, dans l'île Bourbon, vers l'époque du passage de la Terre par le nœud du plan de la comète : la queue devint de jour en jour plus mince et plus droite jusqu'au 5 mai, date à laquelle elle s'étendait presque à 47°; le 14 mai, elle avait encore une longueur de 19°.

Dès le commencement de décembre 1909 se montraient des traces d'une queue sortant d'une chevelure à contours très bien délimités, où un noyau très distinct, d'environ 9″, se trouvait presque au centre. Le grand instrument de Mount Hamilton montrait, entre décembre 14 et 18, un faible halo, d'une étendue de 15′, autour de la chevelure, à peu près ronde, de 1′. Sur des photographies prises vers le 29 janvier, la queue a déjà une longueur de 20′; deux mois plus tard, le 28 mars, une photographie ne montre qu'une queue de 30′; pour l'œil elle était beaucoup plus courte,

mais relativement large; cette largeur a été, le 22 avril, de 4′ jusqu'à une distance de 3′ du noyau.

Les estimations de l'éclat, faites même par des observateurs exercés, sont très discordantes, comme dans le cas de toutes les grandes comètes; le 21 avril des mesures photométriques attribuent au noyau la grandeur 6,4 et donnent l'éclat total comme égal à celui d'une étoile de la grandeur 4,5; presque le même jour, d'autres estimations donnent au noyau la grandeur 4, et trouvent pour l'éclat total la grandeur 2,9.

L'étude photographique de la queue jette toujours plus de lumière sur les phénomènes qui y ont lieu que des observations visuelles. Le grand instrument de l'observatoire Yerkes montrait bien le 17 avril une queue de la longueur de 1°,5 et une chevelure d'une structure compliquée; mais une photographie prise la veille à l'observatoire de Johannesburg, à la vérité plus favorablement situé, fait reconnaître une queue de 3°, divisée en cinq raies, dont l'une croisait les autres, et en même temps un noyau double dont les deux parties étaient distantes d'environ 7″. Les photographies de Johannesburg, entre avril 11 et 24, montrent une structure très compliquée de la queue; elle est formée de nombreuses raies, en particulier de deux groupes des deux côtés de l'axe de la queue, chacun contenant deux raies ondulantes parallèles; en outre, plusieurs raies latérales entre-croisées et irrégulières.

Une photographie, prise à Heidelberg, dans la matinée du 27 avril, montre un cône d'émission clairement dessiné, mais seulement une courte queue. Les émissions de matières cométaires vers le Soleil qui étaient en 1835 si remarquables, et qui furent si bien étudiées par Bessel, ne semblent pas avoir été aussi intenses dans l'apparition actuelle. Tandis que Bessel constata dans les émissions de matières nébuleuses des oscillations d'une période de 4j,6 et d'une amplitude de 60°, rien de pareil n'a été reconnu en 1910.

Mais il faut attendre l'étude comparative de l'ensemble des photographies, qui donnera certainement des résultats importants, avant de se prononcer à ce sujet.

Le spectre de la comète a été beaucoup étudié dès le moment où elle devint suffisamment brillante. Vers la fin de décembre, MM. Frost et Parkhurst, et dans la suite M. Deslandres et d'autres observateurs, reconnurent la présence de la troisième bande du gaz cyanogène. Cette constatation devait faire beaucoup de bruit dans la suite, lorsqu'on reconnut la possibilité de la rencontre de notre atmosphère avec l'extrémité de la queue. Bien que le spectroscope ne montrât la présence de cette bande que dans le noyau et n'en décelât aucune trace, même dans les parties de la queue les plus voisines de la tête, la croyance se répandit dans le public que ce gaz irrespirable pourrait bien se mêler à notre atmosphère lors de la rencontre et provoquer une catastrophe menaçant l'humanité entière; cette croyance provoqua une véritable émotion et suscita toute une littérature sur la fin du monde.

Dès le milieu d'avril 1910 le noyau présente un spectre continu avec de très faibles traces de bandes aux raies brillantes; vers la fin d'avril on reconnaît la brillante raie D du sodium, raie qu'on rencontre dans toutes les belles comètes vers l'époque de leur plus grand éclat. Le 4 mai, le noyau présente un fort spectre continu avec les bandes de l'hydrocarbure λ 4737, et du cyanogène λ 3883; le spectre de la queue fourchue, longue de 20°, n'a pu être suivi que jusqu'à 3° du noyau, montrant surtout la bande λ 4737 sans aucune trace de cyanogène.

Dès le commencement du mois de mai, les observations visuelles, bien que faites dans des conditions défavorables, à cause de la faible hauteur de la comète et plus tard à cause de la lumière de la Lune qui fut fort gênante, deviennent de plus en plus nombreuses

et intéressantes. Une remarque de M. Wendell mérite une mention particulière. La grandeur du noyau, mesurée photométriquement, était le 27 avril 6,0 et le 6 mai seulement 7,0, bien que dans l'intervalle l'éclat total eût beaucoup augmenté. Cela paraît indiquer une forte émission de matière nébuleuse vers le mois de mai; en effet, on a souvent constaté dans les belles comètes que de fortes émissions étaient accompagnées d'un affaiblissement momentané notable de l'intensité lumineuse du noyau. M. Franz a également constaté dans l'éclat total de l'astre une augmentation brusque de $1\frac{1}{4}$ grandeur du 10 au 11 mai suivie d'une diminution apparente le 13 mai.

Le calcul exact indiqua un passage presque central de la comète sur le disque du Soleil à la date du 18 mai; l'entrée devait avoir lieu à $15^h\,38^m,5$, la sortie à $16^h\,38^m,3$, temps moyen de Paris. La comète se trouvant à une grande distance du Soleil, il aurait fallu que le noyau fût en lui-même bien sombre pour que sa projection sur le disque solaire pût être constatée avec certitude. Tous les observateurs, particulièrement nombreux à cet instant, à l'exception d'un seul, durent avouer de n'avoir pu reconnaître la moindre trace du noyau sur le disque solaire; même l'étude polariscopique du Soleil n'a montré absolument rien de particulier. Mais à l'observatoire de Taschkent, situé à la vérité favorablement pour cette observation, on a reconnu à 21^h temps local, une trace de la comète sur une projection du Soleil. Si cette observation pouvait être confirmée, elle serait d'un haut intérêt.

Une observation du passage central du noyau de la comète, le 24 mai, devant l'étoile de 8,5 grandeur, Leipzig II, n° 4615, que M. Miethe a faite à Berlin, tendrait à suggérer l'idée que le noyau formait réellement un corps opaque. M. Miethe dit, en effet, que l'étoile disparut brusquement en touchant le bord très

bien défini du noyau fort brillant et y resta invisible pendant 28ˢ,1. Mais ce passage a été aussi remarqué à Potsdam, sans qu'on l'ait suivi avec une attention soutenue. M. Schwarzschild peut néanmoins affirmer que le noyau s'est trouvé à environ 0″,5 au nord de l'étoile, et que, s'il y a eu disparition, cette disparition n'a pas duré un grand nombre de secondes. Il pense que M. Miethe a dû employer un grossissement trop faible.

Des passages de comètes devant le disque du Soleil ne sont pas extrêmement rares; on en a constaté deux dans le XIXᵉ siècle, mais ce n'est qu'un calcul fait longtemps après l'événement qui a mis ces passages en évidence.

Le passage de la comète devant le Soleil, le 18 mai, n'aurait pu entraîner une rencontre avec la Terre que si la queue avait été droite, ou courbée d'une certaine façon; on aurait alors assisté à des phénomènes exceptionnels.

Le physicien Birkeland, notamment, prévoyait une forte augmentation du nombre et de l'intensité des aurores boréales et entreprit exprès avec son assistant un voyage en Laponie pour se mettre dans les meilleures conditions d'observation.

Le 18 mai et les deux ou trois jours suivants, tous les astronomes, météorologistes et bon nombre d'amateurs, furent à leur poste, explorant infatigablement la surface du Soleil, étudiant tous les changements atmosphériques, enregistrant tous les troubles magnétiques et électriques, avec des résultats très contradictoires. Les uns observaient des anneaux de Bishop excessivement intenses autour du Soleil et de la Lune, des crépuscules d'une intensité inusitée, avec apparitions de lumière pourpre; d'autres ne purent constater rien d'anormal. M. Birkeland ne trouva aucune modification dans le régime des aurores boréales.

Une autre question encore d'un grand intérêt ne

trouva qu'une réponse négative. D'après Bredikhine les émissions latérales de matières caudales des grandes comètes donnent naissance à de nombreux essaims d'étoiles filantes. Cette hypothèse expliquerait le nombre extrêmement grand de points radiants, appartenant à des essaims distincts de corpuscules. Jusqu'ici, on n'a pu encore constater l'apparition de nouveaux essaims de météores à la suite de grandes comètes. La comète de Halley paraissait présenter, à ce point de vue, des conditions plus favorables; mais la fréquence des étoiles filantes n'a pas dépassé le chiffre habituel.

Les observations de la queue autour de l'époque du passage sont particulièrement intéressantes. Le 12 mai, à Bamberg, M. Hartwig observe la queue dans une longueur de plus de 40°; elle est entourée d'une enveloppe en deux faisceaux, d'une magnifique couleur rouge or; la tête est de la 2e grandeur, le noyau de la grandeur 5,7. Le 16, elle mesure déjà 60°; sur le Sonnwendstein, dans des conditions très favorables, même 67°, avec une largeur de 5° à 6° à son extrémité.

Le 19 au matin, la queue a, d'après M. Campbell, une longueur d'au moins 140° et forme un angle sensible avec le rayon vecteur. Par suite de cette inclinaison et par l'effet de la perspective, la queue paraissait, d'après M. Eginitis, à Athènes, dirigée le 20 au soir, du côté du Soleil; le lendemain matin elle n'avait plus que le tiers de la luminosité de la veille. A Helvan, en Égypte, le 18 mai, la plus grande largeur était de 8°, celle de l'extrémité de 2°; le 19, vers 13^h, temps moyen de Greenwich, la queue était, près de α Pégase, large de 15°.

La queue ne paraît avoir passé de l'autre côté de la Terre que le 20 mai à 12^h, temps moyen de Greenwich. D'après M. Banachiewicz, l'axe de la queue formait, le 26 mai, avec le prolongement du rayon

vecteur, un angle plus grand que 11°; si ces conditions étaient les mêmes quelques jours plus tôt, la rencontre de la Terre avec la queue n'aurait eu lieu que le soir du 19 mai.

Une discussion approfondie des observations si nombreuses effectuées à cette époque fixera très exactement ce point; voici toujours un extrait d'une Note de M. Eginitis qui résume très bien la question.

« Le noyau s'est complètement déformé à plusieurs » reprises et s'est même dédoublé. On a observé plu- » sieurs changements considérables, avec des mou- » vements très rapides et des projections de matières » à des hauteurs prodigieuses, dans des directions » inaccoutumées. La comète prenait jusqu'au 21 mai » des éclats de plus en plus faibles et des longueurs » apparentes de plus en plus grandes, mais sa lumi- » nosité a pris, tout d'un coup, le 21 au soir, une inten- » sité très grande et devint éclatante; au lieu de » l'aspect sombre antérieur, elle prit une coloration » presque blanche.

» Le matin, l'extrémité, près la Voie lactée, était » à 145° de la tête; le soir, après le passage de l'autre » côté de la Terre et l'apparition de la queue à l'Est, » passage qui a eu lieu vers le milieu du 21 mai, elle » n'avait plus que 30° environ. La plus grande partie » de ce changement brusque de la longueur est due à » la variation de l'angle sous lequel elle a été successi- » vement vue, d'un côté et de l'autre de la Terre. » Cette variation explique aussi, en partie, l'accroisse- » ment notable de l'éclat et le changement de l'aspect, » mais la plus grande partie de ces phénomènes est » due à l'éclairement de la lumière solaire; pendant » plusieurs jours, avant le 21 soir, on voyait le côté » de la queue, non directement éclairé par le Soleil, » qui était tourné vers la Terre; c'est le contraire qui est » arrivé tout de suite après le passage de la comète de

» l'autre côté de notre planète. Il s'ensuit donc que » les matières dont la queue de la comète est composée » sont très peu lumineuses; elles ne peuvent presque » se voir que par la lumière solaire qu'elles réflé- » chissent. Cette observation donne donc lieu à croire » que la constitution des queues cométaires ne serait » pas purement gazeuse. C'est plutôt l'hypothèse » d'une masse composée de gaz contenant des pous- » sières solides qui est confirmée. »

Le 26 mai, la queue avait encore une longueur de 40°, et à son extrémité une largeur de 6°. Le 31 mai, M. Eginitis vit sortir du noyau, d'un diamètre de 4″,4, à l'opposé du Soleil, une aigrette plus brillante que le noyau même, composée de plusieurs lignes droites divergentes qui s'élevaient à une hauteur d'environ 50″ sous forme d'éventail de 60° d'ouverture. Un peu plus tard M. J. Comas Solà, à Barcelone, remarqua, au lieu de cette aigrette, une bouffée très brillante, à 1′ du noyau, placée également juste à l'opposé du Soleil. C'est l'aigrette provenant de la projection de matière qui s'est détachée du noyau avec une vitesse prodigieuse et s'est transformée complètement pour former finalement, vers le 2 juin, un noyau secondaire.

M. Wolf a constaté sur une photographie du 12 mai un nuage étendu qui précédait la queue visuelle. Ce nuage a dû persister les jours suivants, à moins que d'autres ne se soient formés, vu qu'on remarquait un tel nuage sur une photographie du 17 mai.

Actuellement il n'y a presque aucune observation publiée sur l'aspect de la comète à partir du mois de juin.

C'est Halley qui a reconnu la périodicité de cette comète. En calculant les orbites paraboliques de beaucoup d'anciennes comètes, il a remarqué la grande ressemblance des éléments des trois comètes de 1531, 1607 et 1682, et conclu à leur identité. Le retour

de 1759 a été déjà prédit assez exactement, après le calcul approché des perturbations; ceux de 1835 et 1910, en se basant sur le calcul rigoureux des perturbations. Nous connaissons actuellement l'histoire de cette comète à partir de 240 avant Jésus-Christ.

Laugier est le premier qui a examiné le recueil des observations chinoises des comètes, dans le but de retrouver d'anciennes apparitions de la comète de Halley. Il a ainsi identifié la comète avec deux ou trois anciennes, mais il n'a reconnu avec certitude que les apparitions de 1301 et 1378 dont il a calculé les éléments avec ceux de beaucoup d'autres comètes chinoises.

Hind, a son tour, a examiné avec une grande sagacité un recueil plus parfait des observations chinoises et ne s'est trompé que quatre fois dans l'indication de 20 apparitions antérieures à celle de 1531, dont la première, bien identifiée, remonte à l'année — 12. Mais jusqu'au temps le plus récent, les astronomes n'avaient aucun moyen pour décider de l'exactitude de ses identifications qu'on ne peut accueillir qu'avec des réserves.

Maintenant nous connaissons exactement le passé de la comète depuis l'année 240 avant Jésus-Christ, à la suite des remarquables recherches de MM. Cowell et Crommelin qui ont excité l'admiration de tous les astronomes. Grâce au choix ingénieux d'une méthode approchée dans le calcul des perturbations et à l'arrangement judicieux de leurs calculs, ces deux astronomes, aidés par quelques collaborateurs, sont arrivés à calculer en quelques années les perturbations approchées de la comète pendant l'énorme intervalle de temps de presque 2150 années, et même plus rigoureusement pour l'intervalle 1759 à 1910. Ils ont pu établir avec une exactitude suffisante, les éléments les plus difficiles à déterminer, les époques de tous les passages au périhélie et les mouvements moyens diurnes à ces époques.

Nos	T	π	☊	i	μ
1	— 240 mai 15?				
2	(— 163 mai 20)				46,″34
3	— 87 août 15				46,185
4	— 12 octobre 8				46,483
5	66 janvier 26				42,397
6	141 mars 25				45,85
7	218 avril 6				45,862
8	295 avril 7				44,715
9	373 novembre 7				45,09
10	451 juillet 3	161°,8	53°,3	164	44,60
11	(530 novembre 15)				45,08
12	(607 mars 2)				45,818
13	684 octobre 18				45,74
14	760 juin 11	160,0	52,5	163	46,11
15	837 avril 6				46,17
16	(912 juillet 19)				45,68
17	989 septembre 12				45,98
18	1066 mars 27	143,9	38,6	163,5	44,66
19	1145 avril 19	145,3	39,9	163,5	44,918
20	1222 septembre 10	147,5	42	163,5	44,82
21	1301 octobre 22,7				44,85
22	1378 novembre 8,77	162,44	54,67	162,1	45,6
23	1456 juin 8,21	154,90	50,08	162,38	46,02
24	1531 août 25,8	155,07	50,77	163,00	46,40
25	1607 octobre 26,87	159,91	52,66	162,86	47,44
26	1682 septembre 14,81	163,61	54,35	162,24	45,81
27	1759 mars 12,57	165,57	55,92	162,38	46,12
28	1835 novembre 15,94	166,83	56,19	162,24	46,50
29	1910 avril 19,67	168,72	57,18	162,22	46,66

Les époques calculées sont généralement exactes à quelques jours près; dans les cas les plus défavorables, l'erreur peut monter à deux-trois semaines, et pour les trois apparitions les plus reculées à deux-trois mois. A quelques rares exceptions près, ils ont pu identifier dans les Annales chinoises les comètes qui répondent aux diverses apparitions. Lorsque les observations donnaient avec une exactitude suffisante l'époque du passage, les auteurs ont préféré l'époque observée à l'époque calculée.

Nous donnons, dans le Tableau de la page 216, les éléments approchés pour les diverses apparitions que les auteurs ont quelquefois établis eux-mêmes, d'autres fois empruntés, avec de légères modifications, à des calculs antérieurs. Comme on le voit, ils n'ont souvent pu déterminer que l'époque du passage. Pour les quatre époques entre parenthèses, ils n'ont pu trouver aucune comète; ce sont donc des époques calculées.

L'équinoxe est celui de 1910,0 à l'exception des n°s 18, 19 et 20, où c'est l'équinoxe de l'époque. Nous avons supprimé la distance périhélie qui est partout environ 0,6. Les quatre apparitions mal identifiées par Hind sont les suivantes : n° 12 (1^{an},5 trop tard), n° 15 (1 mois trop tard), n° 16 (4 mois trop tôt) et n° 20 (11 mois trop tard).

En se basant sur les recherches de Hind, Angström a essayé de trouver une formule empirique qui représenterait le mieux possible les apparitions n°s 4 à 28, et qui permettrait de trouver avec une certaine approximation l'époque du passage au périhélie d'un passage postérieur à 1835. Il avait remarqué que 13 fois le mouvement diurne de la comète est environ égal à 5 fois le mouvement de Jupiter et à deux fois celui de Saturne.

Cette formule offrant un certain intérêt, nous la reproduisons ici. En désignant par ☄, ♃ et ♄ les

mouvements des trois astres en une année julienne (il suppose $\ast\!\blacktriangleleft = 4^\circ 40' 48'',72$) et en désignant par n le nombre des apparitions à partir de 913,97 (n positif après, négatif avant cette date) et par τ la durée moyenne d'une révolution ($\tau = 76^{ans},93$) il trouve comme valeur empirique de l'époque du passage

$$913^{ans},97 + 76^{ans},93n + 1^{an},5 \sin[(13\ast\!\blacktriangleleft - 2♃)n\tau + 13^\circ,6] + 2^{ans},3 \sin[(♃ + ♄ - 9\ast\!\blacktriangleleft)\, n\tau + 231^\circ,1].$$

Cette formule laisse subsister pour l'apparition de 1910, c'est-à-dire pour $n = +13$, une erreur de 2,9 années; elle est donc sensiblement en défaut. Cela tient d'une part à la grande indétermination du problème, d'autre part à ce que, comme nous l'avons dit, quatre données de Hind sur 25 n'étaient pas exactes.

M. Radau a déduit tout récemment, en partant des 29 données de MM. Cowell et Crommelin, la formule empirique provisoire suivante, dans laquelle n désigne également les nombres d'apparitions comptées à partir de 914,0.

$$\text{Époque approchée} = 914^{ans},0 + 76^{ans},93\,n + 1^{an},5 \sin[15^\circ,0n + 45^\circ,0] + 2^{ans},5 \sin(29^\circ,5n + 221^\circ,3) + 0^{an},6 \sin(45^\circ n + 225^\circ).$$

Cette formule empirique présente ce côté remarquable que les périodes des trois inégalités sont 24,0, 12,2 et 8,0 révolutions respectivement, donc presque exactement des sous-multiples de 24 révolutions.

Nous donnons finalement les éléments de MM. Cowell et Crommelin qui ont servi à calculer leur éphéméride, en ajoutant $3^j,1$ à T.

Éq. = 1910,0; T = avril 20,17; R = 76^{ans},03;
π = 168° 58′ 28″; ☊ = 57° 16′ 12″; i = 162° 12′ 42″;
e = 0,967281; μ = 46″,669.

Comète 1909 *d* (1909 II). Comète de Winneke.

Dans cette apparition la comète de Winneke a été retrouvée, près du lieu de l'éphéméride, le 31 octobre par M. Porro, à La Plata. A cette date elle était déjà assez brillante, visible même dans de faibles instruments. Elle était ronde, de contours mal définis, d'un diamètre d'environ 0′,7; elle ne présentait ni noyau, ni queue. A cause de sa position très australe, elle ne fut observée que dans l'hémisphère austral; la dernière observation publiée est du 30 décembre.

Eléments de M. Hillebrand.

Éq. = 1909,0; Ép. = 1909, oct. 4,5; T = oct. 9,2792;
π = 271° 36′ 54″,1; ☊ = 99° 21′ 20″,4; i = 18° 16′ 57″,6
φ = 44° 34′ 45″,8; μ = 602″,15709.

Comète 1909 *e* (1909 IV).

Cette comète périodique a été découverte le 6 décembre, par M. Daniel, à Princeton (É.-U.). A cette époque elle était visible même dans de faibles instruments. Elle était ronde, de contours assez mal définis; une chevelure, d'un diamètre d'environ 3′, enveloppait symétriquement un noyau de la 12° grandeur, d'un diamètre de 12″; son éclat total égalait celui d'une étoile de la grandeur 9,5; entre le décembre 7 et 12, on distinguait une faible queue.

Son aspect ne subit dans le courant des observations que peu de variations; le 14 février 1910, elle n'avait qu'une étendue de 1',5 et présenta une forte condensation centrale. M. Ebell reconnut bientôt le caractère elliptique de l'orbite dont les éléments présentent une certaine ressemblance avec ceux de la comète périodique 1867 I; voici ses éléments :

$$\text{Éq.} = 1910{,}0;\quad T = \text{nov. } 29{,}38156;\quad R = 6^{\text{ans}}{,}403;$$
$$\pi = 74^\circ\,34'\,48'',6;\ \Omega = 70^\circ\,58'\,16'',5;\ i = 19^\circ\,23'\,23'',7;$$
$$\varphi = 36^\circ\,50'\,2'',4;\quad \mu = 554'',178.$$

ÉTOILES.

ÉTOILES

Le **jour sidéral** est la durée de la rotation de la Terre; il est égal à $23^h 56^m 4^s,09$ de temps moyen.

Le **temps sidéral** est le temps écoulé depuis l'instant du passage du *point équinoxial vernal* au méridien, instant où l'on compte o heure; ce temps est exprimé en parties du jour sidéral. L'ascension droite d'un astre à son passage au méridien marque le temps sidéral à cet instant, et, s'il est question du Soleil moyen, il indique le temps sidéral à midi moyen astronomique ou 12^h temps moyen civil.

Coordonnées célestes. — La position dans le ciel d'une étoile, ou d'un astre quelconque, se détermine au moyen de deux arcs de grand cercle, dont l'ensemble forme les *coordonnées* de l'astre. Le système généralement employé est celui de l'*ascension droite* et de la *déclinaison;* les coordonnées sont alors rapportées à l'équateur céleste et à son pôle.

On fait aussi souvent usage de la *hauteur* et de l'*azimut.*

Ascension droite. — Angle que fait un cercle de déclinaison, ou *méridien céleste*, passant par le centre de l'astre avec celui passant par le point vernal. Les ascensions droites se comptent de 0° à 360° [1] sur l'équateur, de l'ouest vers l'est, c'est-à-dire dans le sens inverse du mouvement diurne apparent.

Déclinaison. — Distance angulaire d'un astre à l'équateur mesurée sur un méridien céleste passant

---

(1) Ou plus généralement de 0^h à 24^h. On divise alors la circonférence en 24 parties égales, ou heures ($1^h = 15°$); les heures en 60 minutes, etc.

par l'astre. Les déclinaisons se comptent de 0° à 90° à partir de l'équateur; elles sont positives dans l'hémisphère nord, négatives dans l'hémisphère sud.

Hauteur. — Arc de grand cercle passant par l'astre et le zénith du lieu d'observation et compris entre l'horizon et l'astre. La hauteur se compte à partir de l'horizon vers le zénith; le grand cercle qui la renferme est le *vertical* de l'astre. On sait que le *zénith* est l'intersection de la verticale du lieu avec la sphère céleste. Au lieu de la hauteur, on emploie la *distance zénithale;* c'est l'arc, compté sur le vertical, compris entre le zénith et l'astre.

Le petit cercle parallèle à l'horizon et passant par l'astre se nomme l'*almicantarat*.

Azimut. — Arc de l'horizon du lieu d'observation compris entre le méridien et le vertical de l'astre. On le compte sur l'horizon, de 0° à 360°, à partir du sud du méridien, en passant par l'ouest, le nord et l'est. L'azimut est aussi quelquefois compté de 0° à 180°, à l'est du méridien.

Passage des étoiles au méridien. — En retranchant le temps sidéral à 12^h, temps moyen civil donné page 225, de l'ascension droite de l'étoile, on a l'intervalle sidéral écoulé depuis le midi moyen astronomique (12^h temps civil) jusqu'au moment du passage supérieur, et cet intervalle, multiplié par 0,9972696, exprimera l'heure moyenne de ce passage. L'ascension droite de l'étoile devra être augmentée de 24^h si cela est nécessaire, pour rendre la soustraction possible.

L'ascension droite moyenne des étoiles diffère peu de leur ascension droite à leur passage supérieur, ou passage au méridien; on peut donc avoir une heure approchée du passage de l'étoile au

méridien en faisant usage des ascensions droites moyennes de la page 228 ([1]).

Exemple. — On demande l'heure moyenne astronomique approchée du passage de *Régulus* au méridien de Paris le 11 décembre 1911.

On trouve (p. 225) pour valeur du temps sidéral, à 12^h temps moyen civil, le 7 décembre, $17^h 0^m 32^s,1$. Pendant les quatre jours du 7 au 11 décembre, il augmente de $15^m 46^s,2$, et, par suite, le temps sidéral le 11 décembre sera

$$17^h 0^m 32^s,1 + 15^m 46^s,2 = 17^h 16^m 18^s.$$

On aura donc

Ascension dr. ★ + 24^h....	$34^h\ 3^m\ 38^s$
Décembre 11. T. s. à 12^h..	17 16 18
Différence = Æ — T.s...	$16^h\ 47^m 20^s$
Passage au méridien	$16^h\ 47^m 20^s \times 0{,}99727$ $= 16^h 44^m 35^s$,

ce qui veut dire que *Régulus* passera au méridien le 11 décembre, à $16^h 44^m 35^s$ temps astronomique, ou le 12 décembre, à $4^h 44^m 35^s$ temps civil. Si l'on avait voulu le passage de *Régulus* dans la journée civile du 11, il aurait fallu rapporter les calculs à la veille 10 décembre.

Lorsque l'heure moyenne d'un passage au méridien est comprise entre 0^h et $0^h 3^m 56^s$, en y ajoutant un jour sidéral, ou $23^h 56^m 4^s$ de temps moyen, on trouve un résultat plus petit que 24^h. Il s'ensuit que, dans la journée civile considérée, il y a deux passages supérieurs de l'étoile au méridien.

Le passage inférieur arrive $11^h 58^m 2^s$, temps moyen, avant ou après le passage supérieur.

([1]) Pour avoir un résultat plus exact, il faudrait employer les ascensions droites apparentes fournies par la *Connaissance des Temps*.

Temps sidéral à 12h, temps moyen civil de Paris, pendant l'année 1911

		h m s			h m s
Janvier	1	18 40 3,1	Juillet	10	7 9 8,7
	11	19 19 28,7		20	7 48 34,3
	21	19 58 54,2		30	8 27 59,9
	31	20 38 19,8	Août	9	9 7 25,5
Février	10	21 17 45,4		19	9 46 51,0
	20	21 57 10,9		29	10 26 16,6
Mars	2	22 36 36,5	Septemb.	8	11 5 42,1
	12	23 16 2,0		18	11 45 7,6
	22	23 55 27,5		28	12 24 33,2
Avril	1	0 34 53,1	Octobre	8	13 3 58,7
	11	1 14 18,6		18	13 43 24,3
	21	1 53 44,1		28	14 22 49,8
Mai	1	2 33 9,7	Novemb.	7	15 2 15,4
	11	3 12 35,3		17	15 41 40,9
	21	3 52 0,8		27	16 21 6,5
	31	4 31 26,4	Décemb.	7	17 0 32,1
Juin	10	5 10 52,0		17	17 39 57,7
	20	5 50 17,6		27	18 19 23,3
	30	6 29 43,2		31	18 35 9,5

Le temps sidéral à 12h, temps moyen civil de Paris, pour un jour intermédiaire, s'obtiendra par la Table suivante, qui donne l'augmentation du temps sidéral pour 1, 2, 3, ..., 10 jours.

Jours	Augmentation (m s)	Jours	Augmentation (m s)
1	3 56,6	6	23 39,3
2	7 53,1	7	27 35,9
3	11 49,7	8	31 32,4
4	15 46,2	9	35 29,0
5	19 42,8	10	39 25,6

Soit t le temps sidéral à 12h, temps moyen civil de Paris; il sera, à 12h temps moyen civil local, $t \pm n \times 0^s,164$ pour le lieu dont la longitude est de n minutes de temps.

La correction $n \times 0^s,164$ est additive ou soustractive suivant que le lieu est à l'ouest ou à l'est de Paris.

A Brest, où $n = 27^m$ O., elle est égale à $+4^s,4$.

Heure du passage de l'étoile polaire au méridien de Paris en 1911

(Temps moyen civil, compté de 0^h à 24^h)

		Passage supérieur			Passage supérieur
		h m s			h m s
Janvier	1	18 46 4	Juin	30	6 58 0
	11	18 6 34	Juillet	10	6 18 52
	21	17 27 4		20	5 39 43
		Passage inférieur		30	5 0 34
	21	5 29 3	Août	9	4 21 26
	31	4 49 33		19	3 42 16
Février	10	4 10 4		29	3 3 5
	20	3 30 36	Sept.	8	2 23 53
Mars	2	2 51 8		18	1 44 41
	12	2 11 43		28	1 5 27
	22	1 32 19	Oct.	8	0 26 10
Avril	1	0 52 57		14	0 2 37
	11	0 13 37			23 58 41
	14	0 1 50		18	23 42 58
		23 57 54		28	23 3 39
	21	23 30 24	Nov.	7	22 24 18
Mai	1	22 51 7		17	21 44 55
	11	22 11 54		27	21 5 31
	21	21 32 42	Déc.	7	20 26 6
	31	20 53 31		17	19 46 38
Juin	10	20 14 21		27	19 7 10
	20	19 35 11		32	18 47 26
	30	18 56 3			

Soit *p* l'heure du passage au méridien de Paris; elle sera $p \pm n \times 0^s,164$ pour le lieu dont la longitude est de *n* minutes de temps. La correction $n \times 0^s,164$ est additive ou soustractive, suivant que le lieu est à l'est ou à l'ouest de Paris; elle est fort petite pour la France. A Brest, où $n = 27^m$ O., elle est de $4^s,4$ soustractive. Pour l'*heure légale* correspondante *voir* la note, p. 108.

PLUS GRANDE DIGRESSION DE LA POLAIRE
Valeurs de l'Azimut en 1911

LATITUDE boréale	1er Janvier	1er Avril	1er Juillet	1er Octobre	31 Décembre
30°	1° 20′ 38″	1° 20′ 52″	1° 21′ 12″	1° 20′ 48″	1° 20′ 14″
31	1 21 28	1 21 42	1 22 2	1 21 38	1 21 4
32	1 22 21	1 22 34	1 22 55	1 22 31	1 21 56
33	1 23 16	1 23 30	1 23 51	1 23 26	1 22 51
34	1 24 14	1 24 28	1 24 49	1 24 24	1 23 49
35	1 25 15	1 25 29	1 25 51	1 25 25	1 24 50
36	1 26 19	1 26 33	1 26 55	1 26 29	1 25 53
37	1 27 26	1 27 41	1 28 3	1 27 37	1 27 0
38	1 28 37	1 28 52	1 29 14	1 28 48	1 28 11
39	1 29 51	1 30 6	1 30 29	1 30 2	1 29 24
40	1 31 9	1 31 24	1 31 47	1 31 20	1 30 42
41	1 32 31	1 32 47	1 33 10	1 32 43	1 32 4
42	1 33 58	1 34 13	1 34 37	1 34 9	1 33 30
43	1 35 29	1 35 45	1 36 9	1 35 41	1 35 0
44	1 37 4	1 37 20	1 37 45	1 37 16	1 36 35
45	1 38 45	1 39 1	1 39 26	1 38 57	1 38 16
46	1 40 31	1 40 48	1 41 13	1 40 43	1 40 1
47	1 42 23	1 42 40	1 43 6	1 42 35	1 41 53
48	1 44 21	1 44 38	1 45 5	1 44 33	1 43 50
49	1 46 26	1 46 43	1 47 10	1 46 38	1 45 54
50	1 48 37	1 48 55	1 49 23	1 48 50	1 48 5
51	1 50 57	1 51 15	1 51 43	1 51 10	1 50 24
52	1 53 24	1 53 43	1 54 12	1 53 38	1 52 51

L'azimut de la polaire ne changeant qu'insensiblement autour de sa plus grande digression, celle-ci fournit un excellent moyen de tracer la méridienne, même dans le cas où l'on ne connaît qu'approximativement le temps local.

Pour les latitudes boréales comprises entre 30° et 52°, l'instant de la plus grande digression *orientale* ou *occidentale* a lieu environ 5h 54m, temps moyen, avant ou après le passage supérieur, ou bien 6h 4m après ou avant le passage inférieur. L'heure du passage supérieur ou inférieur est donnée p. 226.

En observant la polaire à l'un des deux instants indiqués, on trouvera dans la Table ci-dessus, avec l'argument *Latitude*, sa déviation azimutale par rapport au méridien.

POSITIONS MOYENNES D'ÉTOILES

pour le 1er janvier 1911

(*Voir* Note page 234.)

NOM	SPECTRE	GRANDEUR	ÉCLAT	ASC. DROITE (temps sidéral) h	m	s	DÉCLINAIS[ON] °	′	″
α Andromède (Sirrah) [*d*]	A *p*	2,1	0,36	0	3	47	28	35	[illegible]
β Cassiopée (Caph)	F 5	2,4	0,28	0	4	25	58	39	[illegible]
γ Pégase (Algenib)	B 2	2,9	0,17	0	8	39	14	41	[illegible]
β Hydre mâle	G	2,9	0,17	0	21	5	77	45	[illegible]
α Phénix (Nairalzanrak) ..	K	2,4	0,28	0	21	53	42	47	[illegible]
α Cassiopée (Schedir) ..	K	2,4	0,28	0	35	27	56	2	[illegible]
β Baleine (Diphda)	K	2,2	0,33	0	39	7	18	28	[illegible]
γ Cassiopée (Tsih)	B *p*	2,3	0,30	0	51	20	60	14	
β Andromède (Mirach).	M *a*	2,4	0,28	1	4	45	35	8	[illegible]
δ Cassiopée (Rukbah) ...	A 5	2,8	0,19	1	19	59	59	46	[illegible]
α P. Ourse (Polaire) [*d*].	F 8	2,1	0,36	1	27	23	88	49	[illegible]
α Eridan (Achernar)	B 5	0,5	1,58	1	34	24	57	41	[illegible]
β Bélier (Sharatan)	K co.	2,7	0,21	1	49	43	20	22	[illegible]
α Hydre mâle	F	3,0	0,16	1	55	58	62	0	[illegible]
γ Androm. (Alamak) [*t*].	A 5	2,2	0,33	1	58	26	41	54	[illegible]
α Bélier (Hamal)	K	2,2	0,33	2	2	9	23	2	[illegible]
β Triangle	A 5	3,1	0,14	2	4	15	34	34	
θ Eridan (Acamar)	A 2	3,0	0,16	2	54	53	40	39	[illegible]
α Baleine (Menkar)	M *a*	2,8	0,19	2	57	38	3	44	[illegible]
γ Persée	G *p*	3,1	0,14	2	58	21	53	9	[illegible]
β Persée (Algol) [*d*]	B 8	(1)	(1)	3	2	22	40	36	[illegible]
α Persée (Mirfak)	A	1,9	0,44	3	17	58	49	32	[illegible]
δ Persée	B 5	3,2	0,13	3	36	35	47	30	[illegible]
η Taureau (Alcyone)	B 5	3,0	0,16	3	42	11	23	49	[illegible]
ζ Persée	B 8	3,0	0,16	3	48	32	31	37	[illegible]
γ Hydre mâle	M *a*	3,1	0,14	3	48	36	74	30	[illegible]
ε Persée	B	3,0	0,16	3	51	53	39	45	[illegible]
γ Eridan (Zaurac)	K 5	3,3	0,12	3	53	53	13	45	[illegible]
α Taureau (Aldébaran) ..	K 5	1,1	0,91	4	30	49	16	19	[illegible]
ι Cocher (Altawabi)	G	2,9	0,17	4	51	12	33	1	[illegible]
ε Cocher (Almaaz)	F 5 *p*	3,2	0,13	4	55	35	43	41	[illegible]
β Eridan (Cursa)	A 2	2,9	0,17	5	3	28	5	12	[illegible]

(1) Variable M = 2,3, *m* = 3,5 ; éclat M = 0,30, *m* = 0,10.

POSITIONS MOYENNES D'ÉTOILES (suite)

NOM	SPECTRE	GRANDEUR	ÉCLAT	ASC. DROITE (temps sidéral)			DÉCLINAISON			
				h	m	s	°	'	"	
Cocher (la Chèvre) [d].	K2	0,2	2,09	5	10	7	45	54	30	B
Orion (Rigel)........	B8p	0,3	1,91	5	10	16	8	18	14	A
Orion (Bellatrix)	B2	1,7	0,52	5	20	21	6	16	11	B
Taureau (El Nath)....	B8	1,8	0,48	5	20	40	28	31	59	B
Lièvre (Nihal).......	G	3,0	0,16	5	24	26	20	49	47	A
Orion (Mintakah) [d]..	B	2,5	0,25	5	27	28	0	21	52	A
Lièvre (Arneb)	F	2,7	0,21	5	28	48	17	53	7	A
Orion (Fa)...........	Oe5	3,0	0,16	5	31	5	5	58	4	A
Orion (Alnitam).......	B	1,7	0,52	5	31	42	1	15	29	A
Taureau (Tien Kouan) ..	B3	3,0	0,16	5	32	20	21	5	20	B
Orion (Alnitak)......	B	1,9	0,44	5	36	16	1	59	21	A
Colombe (Phad)	B5	2,7	0,21	5	36	26	34	7	16	A
Orion (Saïph).......	B	2,2	0,33	5	43	32	9	42	2	A
Colombe (Wezn)	K	3,1	0,14	5	47	49	35	48	5	A
Orion (Betelgeuze)	M*a*	0,9	1,10	5	50	21	7	23	28	B
Cocher (Menkalinan) [d]	A	2,1	0,36	5	53	0	44	56	22	B
Cocher............	A*p*	2,7	0,21	5	53	39	37	12	26	B
Gr. Chien (Furud) ...	B3	3,2	0,13	6	16	54	30	1	25	A
Gemeaux (Tejat post.).	M*a*	3,2	0,13	6	17	35	22	33	36	B
Gr. Chien (Murzim) ...	B1	2,0	0,40	6	18	47	17	54	40	A
Navire (Canopus).	F	−1,0	6,31	6	21	59	52	38	49	A
Gémeaux (Alhena)....	A	1,9	0,44	6	32	34	16	28	33	B
Navire	B8	3,2	0,13	6	35	2	43	7	3	A
Gemeaux (Mebsuta)...	G5	3,2	0,13	6	38	27	25	13	12	B
Gr. Chien (Sirius)[d].	A	−1,4	9,12	6	41	14	16	35	37	A
Navire............	K	2,8	0,19	6	47	44	50	30	31	A
Gr. Chien (Adhara) ..	B1	1,6	0,58	6	55	8	28	51	1	A
G. Chien (Thanit aladzari)	B5*p*	3,0	0,16	6	59	18	23	42	9	A
Gr. Chien (Wesen)...	F8*p*	2,0	0,40	7	4	46	26	15	5	A
Navire............	K5	2,7	0,21	7	14	0	36	56	15	A
Gr. Chien (Aludra)...	B5*p*	2,4	0,28	7	20	35	29	7	44	A
Petit Chien (Gomeiza).	B8	3,1	0,14	7	22	20	8	28	10	B
Navire............	K5	3,0	0,16	7	26	24	43	7	15	A

POSITIONS MOYENNES D'ÉTOILES (suite)

NOM	SPECTRE	GRANDEUR	ÉCLAT	ASC. DROITE (temps sidéral)			DÉCLINAISO[N]		
				h	m	s	°	′	″
α_2 Gémeaux (Castor) [d].	A	1,6	0,58	7	28	55	32	5	5
α P. Chien (Procyon) [d].	F 5	0,5	1,58	7	34	39	5	27	12
β Gémeaux (Pollux)	K	1,2	0,83	7	39	52	28	14	31
ζ Navire (Suhelhadar) ...	O *d*	2,3	0,30	8	0	27	39	45	8
ρ Navire (Tureis)	F 5	2,9	0,17	8	3	45	24	2	50
γ Navire (Alsuhail al Mulhif).	O *a*	1,9	0,44	8	6	47	47	4	26
ε Navire	K co.	1,7	0,52	8	20	41	59	13	22
δ Navire (Koo She)	A	2,0	0,40	8	42	15	54	22	56
ι Gr. Ourse (Talita)	A 5	3,1	0,14	8	53	7	48	23	30
λ Navire (Alsuhail al Warn).	K 5	2,3	0,30	9	4	43	43	4	23
β Navire (Miaplacidus) ...	A	1,7	0,52	9	12	14	69	21	2
ι Navire (Scutulum)	F	2,2	0,33	9	14	42	58	54	5
κ Navire (Markeb)	B 3	2,6	0,23	9	19	21	54	37	50
α Hydre (Alphard)	K 2	2,2	0,33	9	23	13	8	16	20
ε Lion	G *p*	3,1	0,14	9	40	48	24	11	4
υ Navire	F	3,0	0,16	9	44	53	64	39	33
α Lion (Régulus)	B 8	1,3	0,76	10	3	38	12	24	9
γ Lion (Algiéba) [d]	K	2,3	0,30	10	15	4	20	17	31
μ Gr. Ourse (Tania austr.).	K 5	3,2	0,13	10	17	2	41	56	51
θ Navire	B	3.0	0,16	10	39	47	63	55	43
η Navire (Tseen She)	*pec.*	(1)	(1)	10	41	36	59	12	59
μ Navire	G 5	2,8	0,19	10	42	56	48	57	0
β Gr. Ourse (Mérak) ...	A	2,4	0,28	10	56	29	56	51	35
α Gr. Ourse (Dubhe)	K	2,0	0,40	10	58	15	62	13	54
ψ Gr. Ourse (Ta Tsun) ..	K	3,2	0.13	11	4	40	44	58	54
δ Lion (Zosma)	A 2	2,6	0,23	11	9	23	21	0	41
β Lion (Denebola)	A 2	2,2	0,33	11	44	31	15	4	11
γ Gr. Ourse (Phacd) ...	A	2,5	0,25	11	49	9	54	11	23
δ Centaure (Ma Wei) ...	B 3	2,8	0,19	12	3	44	50	13	37
ε Corbeau (Tchin)	K	3.2	0,13	12	5	33	22	7	29
δ Croix	B 3	3.1	0.14	12	10	25	58	15	15
γ Corbeau (Giena)	B 8	2,7	0,21	12	11	14	17	2	52

(1) Variable M => 1,0, *m* = 7,6 ; éclat M => 1,00.

POSITIONS MOYENNES D'ÉTOILES (suite)

NOM	SPECTRE	GRANDEUR	ÉCLAT	ASC. DROITE (temps sidéral)	DÉCLINAISON
				h m s	° ′ ″
α_1 Croix (Acrux)	B 1	1,0	1,00	12 21 38	62 36 22 A
δ Corbeau (Algorab)	A	3,1	0,14	12 25 15	16 1 12 A
γ Croix	M *b*	1,6	0,58	12 26 13	56 36 53 A
β Corbeau (Tso Hea)	G 5	3,0	0,16	12 29 43	22 54 17 A
α Mouche	B 3	2,9	0,11	12 31 52	68 38 43 A
γ Centaure [d]	A	2,4	0,28	12 36 36	48 28 16 A
γ Vierge (Porrima) [d]	F	3,0	0,16	12 37 9	0 57 41 A
β Croix	B 1	1,5	0,63	12 42 31	59 12 9 A
ε Gr. Ourse (Alioth)	A *p*	1,8	0,48	12 50 7	56 26 34 B
α Levriers (Cor Caroli)	A *p*	2,8	0,19	12 51 52	38 47 56 B
ε Vierge (Vindemiatrix)	K	3,0	0,16	12 57 45	11 26 14 B
ι Centaure	A 5	3,0	0,16	13 15 35	36 14 35 A
ζ_1 Gr. Ourse (Mizar) [*d*]	A	2,1	0,36	13 20 21	55 23 24 B
α Vierge (l'Épi) [*d*]	B 2	1,2	0,83	13 20 30	10 41 49 A
ε Centaure	B 1	2,6	0,23	13 34 14	53 0 51 A
η Gr. Ourse (Alkaïd)	B 3	1,9	0,44	13 44 2	49 45 26 B
ζ Centaure (Alnaïr) [*d*]	B 2 *p*	2,8	0,19	13 49 59	46 51 2 A
η Bouvier (Muphrid)	G	2,8	0,19	13 50 27	18 50 37 B
β Centaure (Agena)	B 1	0,8	1,20	13 57 32	59 56 39 A
θ Centaure	K	2,1	0,36	14 1 26	35 55 57 A
α Bouvier (Arcturus)	K	0,3	1,91	14 11 36	19 38 43 B
γ Bouvier (Seginus)	F	3,0	0,16	14 28 30	38 41 50 B
η Centaure	B 3 *p*	2,7	0,21	14 29 51	41 46 2 A
α_2 Cent. (Rigil kentarus) [d]	G	0,2	2,09	14 33 33	60 27 59 A
α Loup (Men)	B 2	2,5	0,25	14 36 0	47 0 24 A
ε Bouvier (Izar)	K co.	2,6	0,23	14 41 6	27 26 56 B
α Balance (Kiffa australis)	A 2	2,9	0,17	14 45 57	15 40 21 A
β Pet. Ourse (Kochab)	K 5	2,2	0,33	14 50 57	74 31 9 B
β Loup (Ke Kouan)	B 2 *p*	2,7	0,21	14 52 42	42 46 34 A
γ Triangle austral	A	3,0	0,16	15 10 35	68 21 6 A
β Balance (Kiffa boréalis)	B 8	2,8	0,19	15 12 13	9 3 18 A
γ_2 P. Ourse (Pherkad major)	A 2	3,1	0,14	15 20 52	72 9 2 B
γ Loup [d]	B 3	3,0	0,16	15 29 12	40 52 6 A

POSITIONS MOYENNES D'ÉTOILES (suite)

NOM	SPECTRE	GRANDEUR	ÉCLAT	ASC. DROITE (temps sidéral) h	m	s	DÉCLINAISON °	'	"
α Couronne (Margarita)..	A	2,3	0,30	15	30	55	27	0	49
α Serpent (Unukalhai)...	K	2,8	0,19	15	39	53	6	42	18
β Triangle austral...	F	3,1	0,14	15	47	17	63	9	25
π Scorpion [*d*]......	B 2 *p*	3,1	0,14	15	53	28	25	51	31
δ Scorpion (Iclarkran)...	B	2,5	0,25	15	55	4	22	22	9
β_1 Scorpion (Acrab) [*d*].	B 1	2,7	0,21	16	0	16	19	33	45
δ Ophiuchus (Yed prior).	M *a*	3,0	0,16	16	9	41	3	27	57
σ Scorpion (Precordia)...	B 1	3,1	0,14	16	15	47	25	22	48
η Dragon (Shang Tsae)...	G 5	2,9	0,17	16	22	47	61	42	56
α Scorpion (Antarès) ...	M *a* co.	1,3	0,76	16	23	57	26	14	7
β Hercule (Korneforos)[*d*]	K	2,8	0,19	16	26	24	21	40	58
τ Scorpion (Alnyat)....	B	2,9	0,17	16	30	20	28	1	56
ζ Ophiuchus (Han)....	B	2,7	0,21	16	32	15	10	23	15
ζ Hercule[d]........	G	3,0	0,16	16	37	56	31	45	49
α Triangle austral...	K 2	1,9	0,44	16	39	14	68	51	56
ε Scorpion (Wei)......	K	2,3	0,30	16	44	24	34	7	57
ζ Autel............	K 5	3,0	0,16	16	51	15	55	51	2
η Ophiuchus (Alsabik)..	A	2,6	0,23	17	5	16	15	36	55
ζ Dragon..........	B 5	3,2	0,13	17	8	32	65	49	27
δ Hercule..........	A	3,2	0,13	17	11	23	24	56	37
β Autel............	K 2	2,7	0,21	17	17	54	55	26	48
υ Scorpion (Lesath)....	B 3	2,8	0,19	17	24	43	37	13	32
α Autel (Choo)........	B 3 *p*	2,9	0,17	17	24	58	49	48	24
λ Scorpion (Schaula) [*d*]	B 2	1,8	0,48	17	27	34	37	2	23
β Dragon (Rastaban)....	B 2	3,0	0,16	17	28	25	52	22	1
α Ophiuchus (Rasalhagne)	A 5	2,1	0,36	17	30	48	12	37	27
θ Scorpion (Sargas)....	F	2,0	0,40	17	30	55	42	56	31
κ Scorpion (Girtab)....	B 2	2,6	0,23	17	36	20	38	59	5
β Ophiuchus (Cebalrai)..	K	2,9	0,17	17	39	5	4	36	14
ι_1 Scorpion..........	F 5 *p*	3,1	0,14	17	41	22	40	5	36
γ Dragon (Eltanin).....	K 5	2,4	0,28	17	54	32	51	29	56
γ Sagittaire (Alnasl)....	K	3,0	0,16	18	0	5	30	25	34
η Sagitt[re] (Rabah el Waridah)	M *b*	3,1	0,14	18	11	36	36	47	20

POSITIONS MOYENNES D'ÉTOILES (fin)

NOM	SPECTRE	GRANDEUR	ÉCLAT	ASC. DROITE (temps sidéral)			DÉCLINAISON			
				h	m	s	°	′	″	
δ Sagittaire (Kaus média).	K	2,8	0,19	18	15	18	29	52	0	A
ε Sagittaire (Kaus austr.).	A	1,9	0,44	18	18	16	34	25	38	A
λ Sagittaire (Kaus bor.)..	K	2,9	0,17	18	22	29	25	28	18	A
α Lyre (Wéga)	A	0,1	2,29	18	33	56	38	42	1	B
σ Sagittaire (Nunki). ...	B 3	2,1	0,36	18	49	45	26	24	29	A
ζ Sagittaire (Axilla) [d].	A 2	2,7	0,21	18	56	57	30	0	30	A
ζ Aigle	A	3,0	0,16	19	1	19	13	43	50	B
π Sagittaire (Albaldah)..	F 2	3,0	0,16	19	4	28	21	9	57	A
δ Dragon (Nodus secundus).	K	3,2	0,13	19	12	32	67	30	18	B
β Cygne (Albireo)......	K p	3,1	0,14	19	27	8	27	46	20	B
γ Aigle (Tarazed)	K 2	2,8	0,19	19	42	2	10	23	45	B
δ Cygne [d].........	A	3,0	0,16	19	42	12	44	54	47	B
α Aigle (Altaïr)	A 5	0,9	1,10	19	46	26	8	37	57	B
β Capricorne (Dabih) [*d*].	G p	3,2	0,13	20	16	1	15	3	47	A
α Paon	B 3	2,0	0,40	20	18	37	57	1	16	A
γ Cygne (Sadr)........	F 8 p	2,3	0,30	20	19	2	39	58	17	B
α Indien............	K	3,2	0,13	20	31	19	47	36	9	A
α Cygne (Deneb).......	A 2 p	1,3	0,76	20	38	24	44	57	43	B
ε Cygne (Gienah).......	K	2,6	0,23	20	42	37	33	38	11	B
α Céphée (Alderamin)....	A 5	2,6	0,23	21	16	27	62	12	30	B
β Verseau (Sadalsund)....	G	3,3	0,12	21	26	52	5	57	48	A
ε Pégase (Enif)........	K	2,5	0,25	21	39	49	9	27	59	B
δ Capric. (Deneb algedi)..	A 5	3,0	0,16	21	42	8	16	31	54	A
γ Grue (Al dhanab)......	B 8	3,2	0,13	21	48	33	37	47	2	A
α Verseau (Sadalmelik)...	G	3,2	0,13	22	1	13	0	45	9	A
α Grue (Alnaïr).......	B 5	1,9	0,44	22	2	38	47	23	33	A
α Toucan	K 2	2,9	0,17	22	12	25	60	42	12	A
β Grue	M b	2,1	0,36	22	37	21	47	21	1	A
η Pégase (Matar) [*d*]...	G	3,1	0,14	22	38	50	29	45	19	B
α Poiss. austr. (Fomalhaut)	A 2	1,3	0,76	22	52	44	30	5	39	A
β Pégase (Scheat)	M a	2,7	0,21	22	59	27	27	35	59	B
α Pégase (Markab)......	A	2,6	0,23	23	0	20	14	43	34	B

NOTE

SUR LE TABLEAU DES POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES.

Positions et grandeurs. — Les étoiles dont les positions sont fournies dans ce Tableau sont extraites du *Catalogue of fundamental stars* de M. Newcomb (*Astronomical Papers,* Vol. VIII, Part. II.).

Les grandeurs sont celles données dans ce catalogue. Le nombre 1,0 indique une étoile de première grandeur; 0,0 une étoile dont la grandeur est une fois plus grande et —1,0 une étoile dont la grandeur est deux fois plus grande que celle de 1,0. La grandeur de Sirius étant représentée par —1,4, cela signifie que la grandeur de α Grand Chien surpasse celle d'une étoile de première grandeur de 2,4 grandeurs.

On a indiqué par la lettre [d] les étoiles doubles, [t] les étoiles triples, et [*d*] les étoiles doubles spectroscopiques.

Éclat. — On admet qu'une étoile d'une certaine grandeur a un éclat 2,5 fois plus grand que celui d'une étoile immédiatement inférieure de 1,0; ainsi une étoile de la grandeur 1,8 a un éclat 2,5 fois plus grand qu'une étoile de la grandeur 2,8. On a adopté pour valeur *un* l'éclat d'une étoile correspondant à la 1re grandeur stellaire.

Spectre. — La notation adoptée est celle de la *Revised Harvard Photometry* (*Ann. Astr. Obs. Harvard,* Vol. L, 1908.).

C'est une abréviation de celle du IIIe Catalogue de Harvard : *Spectra of Bright Southern Stars* (*Ann. Astr. Obs. Harvard,* vol. XXVIII, 2e partie, 1901), la seconde majuscule étant supprimée pour les groupes intermédiaires : ainsi l'on écrira B5 au lieu de B5A, G5 au lien de G5K.

Rappelons ici le sens des principales désignations de ces spectres stellaires :

co., composé de deux autres;

p., qui diffère de l'étoile type de sa classe;

pec., d'une nature spéciale, hors série;

O., type Wolf et Rayet;

B., à hélium, étoiles dites d'Orion.

A et F., à hydrogène prédominant, étoiles blanches; celles où les raies métalliques commencent à apparaître sont désignées par F;

G et K., type solaire à raies métalliques, étoiles jaunes, K se rapportant à celles où la lumière est inégalement distribuée dans les différentes régions du spectre et où la partie la plus réfrangible commence à s'affaiblir;

M., à bandes sombres cannelées dont l'arête est tournée vers le violet et qui sont attribuées maintenant au titane;

N., à bandes du carbone, cannelées, l'arête étant tournée vers le rouge.

On trouvera page 999, une Notice de M. A. de Gramont sur les spectres stellaires, suivie d'un Tableau de correspondance entre les classifications stellaires spectrales.

PARALLAXES STELLAIRES

On appelle *parallaxe annuelle,* ou plus simplement *parallaxe,* d'une étoile l'angle sous lequel on verrait, étant placé sur l'étoile, le demi-grand axe de l'orbite terrestre. Cet angle est excessivement petit et ne dépasse jamais quelques dixièmes de seconde d'arc. Cette extrême petitesse des parallaxes stellaires rend leur détermination très délicate et très difficile ; par suite, les valeurs obtenues présentent toujours une grande incertitude.

Les parallaxes stellaires varient avec les distances des étoiles à la Terre : elles sont d'autant plus petites que ces distances sont plus grandes. La parallaxe d'une étoile permet donc d'évaluer la distance qui nous sépare de l'astre.

Le double de la parallaxe d'une étoile représente le grand axe d'une petite ellipse, que la position apparente de l'étoile semble décrire annuellement sur la voûte céleste par suite du mouvement de la Terre dans son orbite.

Grâce au concours de la Photographie, dont les méthodes se sont notablement perfectionnées, la détermination des parallaxes devient de plus en plus fréquente et exacte. Il a été, dès lors, jugé convenable d'indiquer toutes les parallaxes supérieures à 0",10. L'analyse des études sur lesquelles ont été fondés ces éléments permet d'admettre qu'ils correspondent à une différence angulaire réelle des rayons visuels, dirigés vers l'astre, des extrémités de l'orbite terrestre. Pour la Polaire seule, eu égard au grand nombre de déterminations, on a cru devoir abaisser la limite indiquée ci-dessus.

On a autant que possible essayé d'indiquer le degré d'exactitude que comporte chacun des nombres donnés, tâche très ardue bien que chaque observateur indique l'erreur probable de son résultat. Si l'on compare, en effet, les données fournies par plusieurs auteurs pour un même astre, on constate aisément que leurs discordances dépassent souvent l'incertitude explicable par les erreurs probables indiquées.

TABLEAU D

Nos	NOM de l'étoile	GRANDEUR	ASCENSION droite 1900,0	DÉCLI-NAISON 1900,0
			h m s	°
1	α Centaure	0,2	14 32 48	−60 2
2	21185 Lalande	7,5	10 57 53	+36 3
3	61 Cygne	4,8	21 2 25	+38 1
4	α Grand Chien	− 1,4	6 40 44	−16 3
5	18609 O-A	8,0	18 41 40	+59 2
6	τ Baleine	3,7	1 39 25	−16 2
7	Cordoba Z 5h 243	8,5	5 7 42	−44 5
8	α Petit Chien	0,5	7 34 4	+ 5 2
9	34 Groombridge	7,9	0 12 40	+43 2
10	9352 Lacaille	7,5	22 59 25	−36 2
11	α Aigle	0,9	19 45 54	+ 8 3
12	21258 Lalande	8,5	11 0 31	+44
13	σ Dragon	5,5	19 32 33	+69 2
14	ε Indien	4,8	21 55 43	−57 1
15	η Cassiopée	3,6	0 43 3	+57 1
16	70 Ophiuchus	4,1	18 0 24	+ 2 3
17	17415 O-A	9,0	17 37 0	+68 2
18	1618 Groombridge	6,5	10 5 15	+49 5
19	212 Piazzi (14h)	5,7	14 51 37	−20 5
20	μ Cassiopée	5,2	1 1 37	+54 2
21	o_2 Éridan	4,5	4 10 40	− 7 4
22	11677 O-A	9,0	11 14 50	+66 2
23	α Taureau	1,1	4 30 11	+16 1
24	18115 Lalande	7,5	9 7 35	+53

(1) Mouvement propre annuel résultant de la combinaison des m
(2) Temps, exprimé en années, mis par la lumière pour parcouri
Distance en millions du demi-diamètre de l'orbite terrestre.

RALLAXES STELLAIRES

(¹)	PARALLAXE et incertitude		DISTANCE MOYENNE à la terre I*	II**	T (²)	Nᵒˢ
67	0",75	±0",01	0,28	41,1	ans 4,35	1
26	0,48	±0,02	0,43	64,2	6,79	2
24	0,37	±0,02	0,56	83,3	8,81	3
32	0,37	±0,01	0,56	83,3	8,81	4
28	0,35		0,59	88,1	9,31	5
93	0,31		0,67	99,5	10,51	6
71	0,31		0,67	99,5	10,51	7
15	0,30	±0,02	0,69	102,8	10,86	8
36	0,29		0,71	106,3	11,24	9
38	0,28	±0,02	0,74	110,1	11,64	10
66	0,23		0,90	134,1	14,17	11
46	0,23	±0,02	0,90	134,1	14,17	12
33	0,22	±0,02	0,94	140,2	14,81	13
07	0,22	±0,02	0,94	140,2	14,81	14
25	0,21	±0,03	0,98	146,8	15,52	15
5	0,20	±0,03	1,03	154,2	16,29	16
60	0,20	±0,02	1,03	154,2	16,29	17
55	0,20	±0,02	1,03	154,2	16,29	18
07	0,17		1,21	181,4	19,17	19
5	0,17	±0,03	1,21	181,4	19,17	20
07	0,17	±0,02	1,21	181,4	19,17	21
2	0,17	±0,02	1,21	181,4	19,17	22
20	0,15	±0,02	1,37	205,6	21,73	23
69	0,15	±0,02	1,37	205,6	21,73	24

propres annuels en ascension droite et en déclinaison.
ice de l'étoile à la Terre.
istance en trillions de kilomètres.

TABLEAU DES PARALLA

Nos	NOM de l'étoile	GRANDEUR	ASCENSION droite 1900,0	DÉCL NAIS 1900
			h m s	°
25	1516 Σ.	7,5	11 8 39	+74
26	*e* Éridan	4,3	3 15 56	−43
27	β Hydre mâle	2,9	0 20 30	−77
28	322 Weisse (17h)	7,5	17 20 47	+ 2
29	54 Poissons	5	0 34 9	+20
30	3077 Br.	5,6	23 8 28	+56
31	α Cocher	0,2	5 9 18	+45
32	α Lyre.	0,1	18 33 33	+38
33	β Chevelure	4,3	13 7 12	+28
34	β Cassiopée	2,4	0 3 50	+58
35	α Poisson austral	1,3	22 52 8	−30
36	ζ Toucan	4,3	0 14 52	−65
37	1830 Groombridge	6,4	11 47 33	+38
38	Polaire	2,1	1 22 13	+88

(1) Mouvement propre annuel résultant de la combinaison des
(2) Temps, exprimé en années, mis par la lumière pour parc
* Distance en millions du demi-diamètre de l'orbite terrestre.

ELLAIRES (suite)

(¹)	PARALLAXE et incertitude		DISTANCE MOYENNE à la terre I*	II**	T (²)	Nos
	"	"			ans	
,44	0,15	±0,02	1,37	205,6	21,73	25
,17	0,14	±0,02	1,47	220,3	23,28	26
,25	0,13		1,59	237,2	25,07	27
,34	0,13		1,59	237,2	25,07	28
,56	0,12		1,72	257,0	27,16	29
,67	0,12	±0,03	1,72	257,0	27,16	30
,44	0,12	±0,02	1,72	257,0	27,16	31
,35	0,12	±0,02	1,72	257,0	27,16	32
,18	0,11		1,88	280,3	29,63	33
,56	0,10	±0,03	2,01	308,4	32,59	34
,37	0,10	±0,03	2,01	308,4	32,59	35
,29	0,10	±0,03	2,01	308,4	32,59	36
,03	0,10	±0,02	2,01	308,4	32,59	37
,04	0,07	±0,02	2,95	440,5	46,55	38

ts propres annuels en ascension droite et en déclinaison.
ance de l'étoile à la Terre.
Distance en trillions de kilomètres.

ÉTOILES DOUBLES

NOM	ASCENS. DROITE 1900,0	DÉCLINAISON 1900,0	GRANDEUR des composantes	PÉRIODE	DEMI-GRAND AXE
	h m	° ′		ans	″
Σ.3062	0 1,0	+57 53	6,9— 8,0	105	1,37
Σ.2..........	0 3,8	+79 10	6,3— 6,6	166	0,55
O.Σ.4..........	0 11,5	+35 56	7,4— 8,1	135	0,53
82 Baleine.......	0 32,2	−25 19	6,3— 6,4	24	0,66
O.Σ.18..........	0 37,2	+ 3 37	7,4— 9,5	183	0,96
η Cassiopée......	0 43,0	+57 17	4,0— 7,6	328	9,48
66 Poissons......	0 49,3	+18 39	5,9— 7,0	136	0,48
36 Andromède...	0 49,6	+23 5	6,2— 6,8	137	1,0
p Éridan.........	1 36,0	−56 42	6,0— 6,1	302	6,9
Σ.186	1 50,7	+ 1 21	7,2— 7,2	408	1,9
γ Andromède BC.	1 57,8	+41 51	5,0— 6,2	55	0,3
Σ.228..........	2 7,6	+47 1	6,7— 7,6	123	0,9
20 Persée.......	2 47,4	+37 56	5,6— 6,4	28	0,2
Σ.367	3 8,9	+ 0 22	8,0— 8,0	224	0,6
o_2 Éridan........	4 10,8	− 7 49	9,2—10,9	180	4,7
55 Taureau	4 14,2	+16 17	7,0— 8,8	200	0,8
O.Σ.82	4 17,1	+14 49	7,0— 9,0	98	0,9
β 883	4 45,7	+10 54	7,0— 7,0	16	0,2
14 *i* Orion.......	5 2,4	+ 8 22	6,0— 6,8	190	1,2
O.Σ.149..........	6 30,2	+27 22	6,5— 9,0	86	0,5
12 Lynx..........	6 37,4	+59 33	5,2— 6,1	486	1,6
Sirius	6 40,8	−16 35	-1,4—10,0	49	7,5
Castor...........	7 28,2	+32 6	2,7— 3,7	347	5,7
Procyon	7 34,1	+ 5 29	0,5—13,5	40	5,8
9 Navire.........	7 47,1	−13 38	5,7— 6,3	23	0,6
ζ Écrevisse.......	8 6,5	+17 57	5,5— 6,2	59	0,8
Σ 1216...........	8 16,3	− 1 17	7,5— 8,0	175	0,6
ε Hydre..........	8 41,5	+ 6 47	4,0— 6,0	16	0,2
Σ 3121	9 12,0	+29 0	7,2— 7,5	34	0,6
ω Lion	9 23,1	+ 9 30	6,2— 7,0	116	0,8
φ Grande Ourse..	9 45,3	+54 32	5,0— 5,6	100	0,3

ÉTOILES DOUBLES (suite)

NOM	ASCENS. DROITE 1900,0	DÉCLI-NAISON 1900,0	GRANDEUR des composantes	PÉRIODE	DEMI-GRAND AXE
	h m	° ′		ans	″
8 Sextant	9 47,5	− 7 38	5,3 — 5,6	94	0,52
O. Σ. 215	10 10,8	+18 14	7,0 — 7,2	108	0,73
γ Lion	10 14,5	+20 21	2,0 — 3,5	407	1,98
O. Σ. 224	10 34,5	+ 9 22	7,2 — 9,2	224	0,52
ξ Grande Ourse	11 12,8	+32 6	4,0 — 4,9	60	2,51
ι Lion	11 18,7	+11 5	3,9 — 7,1	179	2,49
O. Σ. 234	11 25,4	+41 50	7,0 — 7,4	77	0,35
O. Σ. 235	11 26,7	+61 38	6,0 — 7,3	66	0,83
68 Chevelure	12 19,4	+26 8	6,7 — 7,9	180	0,71
γ Centaure	12 36,0	−48 25	3,2 — 3,2	88	1,02
γ Vierge	12 36,6	− 0 54	3,6 — 3,6	194	3,99
35 Chevelure	12 48,4	+21 47	5,1 — 7,8	228	1,70
42 Chevelure	13 5,1	+18 4	6,0 — 6,0	26	0,64
O. Σ. 269	13 28,3	+35 25	6,5 — 7,0	48	0,36
Σ. 1757	13 29,2	+ 0 12	7,8 — 8,9	277	2,05
25 Chiens de chasse	13 33,0	+36 48	5,0 — 8,5	184	1,13
β 612	13 34,6	+11 15	6,4 — 6,5	34	0,31
Σ. 1785	13 44,5	+27 29	7,6 — 8,0	199	2,55
Σ. 1819	14 10,3	+ 3 36	7,9 — 8,0	340	1,46
α Centaure	14 32,8	−60 25	0,1 — 1,9	81	17,71
Σ. 1879	14 41,4	+10 4	7,8 — 8,8	238	1,06
O. Σ. 285	14 41,7	+42 48	7,1 — 7,6	98	0,34
ξ Bouvier	14 46,8	+19 31	4,7 — 6,6	148	4,99
44 *i* Bouvier	15 0,5	+48 3	5,2 — 6,1	261	3,09
η_1 Couronne boréale	15 19,1	+30 39	5,5 — 6,0	42	0,89
μ_2 Bouvier	15 20,7	+37 42	6,7 — 7,3	276	1,48
γ Loup	15 28,5	−40 50	3,7 — 3,9	83	1,10
O. Σ. 298	15 32,5	+40 8	7,0 — 7,3	52	0,80
γ Couronne boréale	15 38,5	+26 37	4,2 — 7,0	73	0,74
ξ Scorpion	15 58,9	−11 6	5,0 — 5,2	44	0,70
σ Couronne boréale	16 11,0	+34 7	5,0 — 6,1	370	3,82

ÉTOILES DOUBLES (suite et fin)

NOM	ASCENS. DROITE 1900,0	DÉCLI-NAISON 1900,0	GRANDEUR des composantes	PÉRIODE	DEMI-GRAND AXE
	h m	° ′		ans	″
Σ.2026	16 11,1	+ 7 37	8,6— 9,1	522	2,89
λ Ophiuchus	16 25,9	+ 2 12	4,0— 6,1	234	1,53
ζ Hercule	16 37,5	+31 47	3,1— 6,5	35	1,35
Δ.15	16 40,8	+43 40	8,4— 8,7	109	1,24
167 Hercule	16 47,9	+28 50	6,5— 8,0	186	1,00
μ Dragon	17 3,3	+54 36	5,9— 6,0	648	3,38
β 416	17 12,1	—34 53	6,0— 8,0	46	1,93
Σ 2173	17 25,2	— 0 59	6,0— 6,4	46	1,14
μ_2 Hercule BC	17 42,5	+27 47	10,0—10,1	45	1,37
τ Ophiuchus	17 57,6	— 8 11	5,0— 5,7	230	1,25
70 Ophiuchus	18 0,4	+ 2 31	4,1— 6,1	88	4,55
99 Hercule	18 3,2	+30 33	6,0—11,7	65	1,28
ζ Sagittaire	18 56,2	—30 1	3,4— 3,6	21	0,56
γ Couronne australe	18 59,7	—37 12	5,1— 5,1	153	2,45
Σ.2525	19 22,5	+27 7	8,0— 8,2	307	1,41
δ Cygne	19 41,9	+44 53	3,0— 7,9	377	2,39
O.Σ.387	19 46,0	+35 4	7,2— 8,2	90	0,66
O.Σ.400	20 6,9	+43 39	7,2— 8,2	81	0,47
β Dauphin	20 32,9	+14 15	4,6— 5,0	28	0,47
λ Cygne	20 43,5	+36 7	5,0— 6,3	93	0,51
4 Verseau	20 46,1	— 6 0	6,8— 8,1	129	0,7[illegible]
61 Cygne	21 2,4	+38 15	5,5— 6,3	783	29,4[illegible]
δ Petit Cheval	21 9,6	+ 9 36	4,5— 5,0	6	0,2[illegible]
τ Cygne	21 10,8	+37 37	3,9—10,0	57	1,1[illegible]
κ Pégase	21 40,1	+25 11	4,8— 5,3	11	0,2[illegible]
ζ Verseau	22 23,7	— 0 32	4,0— 4,1	1578	7,6[illegible]
37 Pégase	22 24,9	+ 3 55	5,8— 7,2	117	0,6[illegible]
π Céphée	23 4,7	+74 51	5,2— 7,0	198	1,1[illegible]
85 Pégase	23 56,9	+26 33	5,8—11,0	26	0,7[illegible]

ÉTOILES DOUBLES SPECTROSCOPIQUES

On désigne, sous ce nom, les étoiles qui paraissent simples, même observées avec les instruments les plus puissants, mais dont la vitesse radiale est variable. On sait que la vitesse radiale d'un astre est celle de son déplacement suivant le sens du rayon visuel.

C'est l'application du principe Doppler-Fizeau ([1]), à l'étude des photographies des spectres stellaires, qui a conduit à la connaissance de ce nouveau groupe d'étoiles doubles.

La première étoile double spectroscopique, ζ Grande Ourse, a été découverte par M. Pickering en 1889. L'étude des clichés photographiques montrait, en effet, que cette étoile était réellement composée de deux astres ayant à peu près le même éclat et gravitant rapidement autour de leur centre de gravité commun.

Le second astre découvert dans le groupe des étoiles doubles spectroscopiques est Algol (β Persée). L'étude du spectre de cette étoile montra à M. Vogel qu'elle possédait un compagnon, relativement sombre. Dans son mouvement, le satellite obscur paraît, pour un observateur placé sur la Terre, occulter partiellement l'étoile brillante.

Depuis lors, le nombre des étoiles doubles spectroscopiques a considérablement augmenté, et, actuellement, il dépasse 140.

Le Tableau suivant renferme les étoiles de ce groupe dont la période paraît le mieux déterminée.

([1]) Voir, dans l'*Annuaire* 1891, la Notice de M. Cornu, sur la méthode Doppler-Fizeau.

ÉTOILES DOUBLES SPECTROSCOPIQUES

NOM	ASCENS. droite 1900,0	DÉCLINAISON 1900,0	GRANDEUR Visuelle	GRANDEUR Photogr.	PÉRIODE en jours
	h m				
α Andromède.	0 3,2	+28° 33′	2,1	2,8	100
α Petite Ourse	1 22,6	+88 46	2,2	4,4	3,97
γ Phénix.....	1 24,0	−43 50	3,5		190
β Persée (Algol)	3 1,6	+40 34	2,3-3,5		2,87
ο Persée.....	3 38,0	+31 59	3,9	4,4	4,39
λ Taureau ...	3 55,2	+12 13	3,4-4,2		3,91
α Cocher	5 9,3	+45 54	0,1		104,02
η Orion	5 19,4	− 2 29	3,4	3,9	7,99
δ Orion......	5 26,9	− 0 23	2,3	Variab.	5,73
β Cocher	5 52,2	+44 57	2,0	3,5	3,96
ζ Gémeaux...	6 58,2	+20 43	3,7-4,5		10,15
α_1 Gémeaux..	7 28,2	+32 6	3,7		2,93
α_2 Gémeaux..	7 28,2	+32 6	2,7		9,22
V Poupe.....	7 55,3	−48 58	4,1-4,8		1,45
ο Lion.......	9 35,8	+10 21	3,8	4,3	14,5
ζ Gde Ourse..	13 19,9	+55 27	2,5		20,54
α Vierge.....	13 19,9	−10 38	1,1	2,4	4,0
ζ Centaure...	13 49,3	−46 47	2,8		8,02
α Centaure...	14 32,8	−60 25	1,0-3,5		81,18
δ Balance....	14 55,6	− 8 7	5,0-6,2		2,33
ε Balance....	15 18,8	− 9 57	5,0	4,8	(1)
π Scorpion ..	15 52,8	−25 49	3,0	3,5	1,57
β Scorpion...	15 59,6	−19 32	2,9	3,0	(2)

(1) La période est plus grande que 90 jours.
(2) Valeur approchée de la période = $6^j,88$.

ÉTOILES DOUBLES SPECTROSCOPIQUES (suite)

NOM	ASCENS. droite 1900,0	DÉCLINAISON 1900,0	GRANDEUR Visuelle	GRANDEUR Photogr.	PÉRIODE en jours
	h m	° ′			
θ Dragon....	16 0,1	+58 50	4,1	4,8	3,07
β Hercule....	16 26,0	+21 42	2,9	4,2	410,58
μ_1 Scorpion..	16 45,1	−37 53	3,1		1,45
λ Scorpion...	17 26,8	−37 2	1,4		(1)
X Sagittaire..	17 41,3	−27 48	4,4-5,4		7,01
W Sagittaire.	17 58,6	−29 35	4,3-5,1		7,59
Y Sagittaire..	18 15,5	−18 55	5,4-6,2		5,77
χ Dragon....	18 22,8	+72 42	3,7	4,2	281,8
β Lyre.......	18 46,3	+33 15	3,4-4,5		12,91
κ Paon......	18 46,6	−67 21	3,8-5,2		9,09
η Aigle......	19 47,4	+ 0 45	3,7-4,5		7,18
S Flèche.....	19 51,5	+16 22	5,5-6,1		8,38
θ Aigle......	20 6,2	− 1 7	3,3	3,6	(2)
β Capricorne.	20 15,4	−15 5	3,3	4,2	1200
T P. Renard.	20 47,2	+27 52	5,5-6,2		4,44
β Céphée....	21 27,4	+70 7	3,4	3,8	(3)
κ Pégase.....	21 40,2	+25 11	4,3	5,0	(4)
ι Pégase.....	22 2,3	+24 51	4,0	4,4	10,21
δ Céphée....	22 25,4	+57 54	3,7-4,6		5,37
η Pégase.....	22 38,3	+29 42	3,0	4,2	818,0
λ Andromède.	23 32,6	+45 56	3,9	5,0	20,5

(1) Valeur approchée de la période = $5^j,6$.
(2) Valeur approchée de la période = 17 jours.
(3) La période est de quelques jours.
(4) Valeur approchée de la période = 6 jours.

MOUVEMENTS PROPRES DES ÉTOILES

I. — Positions moyennes

Ce tableau renferme les étoiles dont le mouvement propre résultant est supérieur à 0,66.

Nos	Ascension droite 1900,0	Déclinaison 1900,0	Nos	Ascension droite 1900,0	Déclinaison 1900,0
	h m			h m	
1	0 0,4	+45° 16′	33	3 16,0	−62° 53′
2	0 12,7	+43 27	34	3 20,1	− 5 42
3	0 14,9	−65 28	35	3 28,2	− 9 48
4	0 19,3	−27 35	36	3 35,3	− 3 32
5	0 20,5	−77 49	37	3 38,5	−10 6
6	0 32,2	−25 19	38	3 40,2	+41 9
7	0 34,0	+ 2 35	39	3 56,5	+35 2
8	0 35,3	+39 29	40	4 10,7	− 7 48
9	0 35,5	−24 21	41	4 10,7	− 7 49
10	0 35,7	−60 1	42	4 34,5	+41 56
11	0 43,0	+57 17	43	4 44,4	+45 41
12	0 43,1	+ 4 46	44	4 55,8	− 5 52
13	1 1,6	+54 26	45	5 7,7	−44 59
14	1 6,0	−72 45	46	5 12,1	+40 1
15	1 10,7	−46 4	47	5 14,1	− 3 11
16	1 19,4	+17 59	48	5 23,5	− 3 34
17	1 34,2	+66 25	49	5 26,4	− 3 42
18	1 35,7	+42 7	50	5 39,1	+37 15
19	1 37,1	+19 47	51	5 45,1	−80 33
20	1 39,4	−16 28	52	5 45,7	−70 13
21	1 48,0	−22 56	53	5 47,0	−20 53
22	1 52,1	−52 6	54	5 50,3	+13 55
23	2 6,4	−51 19	55	5 57,2	+19 23
24	2 9,5	− 1 40	56	6 40,7	−16 35
25	2 10,9	+33 46	57	6 54,0	+48 32
26	2 30,6	+ 6 25	58	6 57,1	+29 30
27	2 55,2	+ 5 36	59	7 34,1	+ 5 29
28	3 1,8	+49 14	60	7 41,8	−33 59
29	3 2,5	+25 58	61	7 47,2	+30 55
30	3 7,8	−29 23	62	7 54,3	+29 31
31	3 15,6	−62 57	63	8 5,4	+32 46
32	3 15,9	−43 27	64	8 12,0	+30 56

I. — Positions moyennes (suite)

Nos	ASCENSION droite 1900,0	DÉCLINAISON 1900,0	Nos	ASCENSION droite 1900,0	DÉCLINAISON 1900,0
	h m	° ′		h m	° ′
65	8 13,6	−12 18	101	12 17,9	−67 5
66	8 28,9	−31 11	102	12 24,6	− 2 46
67	8 38,6	+42 3	103	12 29,0	+41 54
68	8 46,0	+71 11	104	12 33,5	−77 18
69	9 7,6	+53 7	105	12 38,4	−37 9
70	9 7,6	+53 7	106	12 44,6	+ 1 45
71	9 26,2	+52 8	107	12 47,9	−17 57
72	9 29,7	+36 16	108	12 53,9	− 9 18
73	9 37,1	+43 10	109	13 3,8	+ 5 46
74	9 43,5	+14 14	110	13 11,9	+17 33
75	9 46,2	−11 49	111	13 13,2	−17 45
76	9 55,2	+32 25	112	13 14,9	+35 39
77	10 5,2	+49 58	113	13 25,1	− 8 3
78	10 15,7	− 0 58	114	13 26,6	− 1 49
79	10 21,9	+49 19	115	13 40,2	+18 20
80	10 31,6	−11 42	116	13 40,7	+15 26
81	10 57,9	+36 38	117	13 45,8	−23 53
82	11 0,5	+44 2	118	14 0,8	−35 53
83	11 5,9	+ 6 59	119	14 11,1	+19 42
84	11 12,8	+32 6	120	14 12,0	−58 54
85	11 13,2	− 4 31	121	14 21,1	+24 6
86	11 14,8	+66 23	122	14 21,1	+24 6
87	11 21,7	+ 3 33	123	14 31,7	−11 53
88	11 21,7	+ 3 33	124	14 32,8	−60 25
89	11 23,3	+ 8 6	125	14 32,8	−60 25
90	11 29,6	−32 18	126	14 41,7	+16 57
91	11 33,5	+45 40	127	14 46,0	−23 53
92	11 40,3	+48 14	128	14 49,3	+23 45
93	11 41,7	−39 57	129	14 51,6	−20 58
94	11 45,5	+ 2 20	130	14 51,6	−20 58
95	11 47,2	+38 26	131	14 52,3	+54 4
96	11 53,0	−27 8	132	14 54,1	−21 36
97	11 57,4	+43 39	133	15 3,1	+25 18
98	12 7,4	− 2 32	134	15 4,7	−15 59
99	12 10,0	− 9 44	135	15 4,8	−15 54
100	12 17,4	+25 44	136	15 8,2	+19 39

I. — Positions moyennes (suite)

Nos	ASCENSION droite 1900,0	DÉCLINAISON 1900,0	Nos	ASCENSION droite 1900,0	DÉCLINAISON 1900,0
	h m	° ′		h m	° ′
137	15 8,8	— 0 58	172	19 59,5	+29 38
138	15 37,7	—10 36	173	19 59,7	+23 5
139	15 49,2	+42 44	174	20 4,6	—36 21
140	15 51,8	+15 59	175	20 17,7	—21 40
141	15 54,5	+28 1	176	20 34,5	+ 4 37
142	15 54,7	—16 14	177	20 43,2	+61 27
143	15 57,2	+33 36	178	20 51,0	+44 29
144	15 59,9	+25 31	179	20 52,4	+74 23
145	16 4,3	+ 6 40	180	21 2,4	+38 15
146	16 43,7	—34 7	181	21 2,4	+38 15
147	16 47,9	+ 0 11	182	21 7,4	+17 21
148	16 50,1	— 8 9	183	21 10,8	—61 46
149	16 59,8	+47 12	184	21 11,4	—39 15
150	16 59,8	— 4 54	185	21 14,0	—26 46
151	17 9,0	—75 14	186	21 14,6	—20 15
152	17 9,2	—26 27	187	21 18,2	—65 49
153	17 10,1	—26 24	188	21 24,5	—12 56
154	17 12,1	—34 53	189	21 55,7	—57 12
155	17 16,9	+32 36	190	22 8,5	—41 51
156	17 20,8	+ 2 14	191	22 11,7	—54 7
157	17 34,3	+18 37	192	22 12,2	+12 24
158	17 36,2	+37 16	193	22 16,0	—72 14
159	17 37,0	+68 26	194	22 55,0	—23 4
160	17 42,5	+27 47	195	22 59,4	—36 26
161	18 0,4	+ 2 31	196	23 8,5	+56 37
162	18 16,8	— 2 55	197	23 11,9	—14 22
163	18 41,7	+59 29	198	23 12,0	+ 2 44
164	18 41,7	+59 28	199	23 31,0	+17 53
165	18 53,1	+ 5 48	200	23 33,7	—73 15
166	19 2,2	+ 7 29	201	23 40,0	+29 [illegible]
167	19 20,2	+11 44	202	23 41,2	—42 [illegible]
168	19 26,4	—28 13	203	23 44,0	+ 1 5[illegible]
169	19 32,5	+69 29	204	23 56,9	+26 3[illegible]
170	19 55,6	—67 35	205	23 59,5	—37 51
171	19 58,9	—66 26	206	23 59,6	+34 [illegible]

II. — Mouvements et direction

NOMS	GRANDEUR	MOUVEMENTS PROPRES ANNUELS				AUTEURS
		Æ	D	Résultant	Direction	
		s	"	"	°	
243 Cordoba Z (5^h)	8,0	+0,621	−5,70	8,71	131	(1)
1830 Groombridge	6,4	+0,341	−5,78	7,03	145	(2)
9352 Lacaille.....	8,7	+0,562	+1,19	6,89	80	(3)
32416 Cordoba ...	8,3	+0,481	−2,49	6,22	114	(3)
61_1 Cygne........	5,4	+0,350	+3,24	5,24	52	(2)
61_2 Cygne........	6,2	+0,350	+3,04	5,12	54	(4)
21185 Lalande....	7,3	−0,046	−4,71	4,74	187	(5)
ε Indien	5,2	+0,479	−2,58	4,67	124	(2)
21258 Lalande....	8,5	−0,407	+0,95	4,49	282	(5)
o_2 Eridan	4,5	−0,148	−3,43	4,08	213	(2)
166 Weisse (4^h)..	9,1	−0,148	−3,43	4,08	213	(6)
μ Cassiopée......	5,3	+0,391	−1,55	3,75	114	(2)
11702 A. Oe. W ..	9,2	−0,069	−3,58	3,72	195	(3)
11703 A. Oe. W ..	9,0	−0,066	−3,54	3,67	195	(3)
α_2 Centaure	0,2	−0,485	+0,73	3,66	281	(2)
α_1 Centaure	4,0	−0,485	+0,73	3,66	281	(7)
8760 Lacaille.....	7,3	−0,279	−1,16	3,44	250	(3)
e Eridan.........	4,4	+0,281	+0,76	3,15	76	(2)
11677 A. Oe	9,1	−0,505	+0,22	3,04	274	(3)
248 Lalande......	8,1	+0,260	+0,41	2,86	82	(5)
128 H. Baleine ...	6,5	+0,120	+1,46	2,31	51	(2)
661 Lacaille......	6,5	+0,230	+0,76	2,29	71	(3)
25372 Lalande....	8,5	+0,122	−1,46	2,29	130	(5)
18609 A. Oe......	7,8	−0,174	+1,87	2,29	325	(5)
Arcturus.........	0,3	−0,078	−2,00	2,28	209	(2)
2164_2 Struve......	8,9	−0,171	+1,87	2,28	325	
β Hydre mâle	2,9	+0,703	+0,32	2,25	82	(2)
592 Weisse (5^h)..	8,7	+0,045	−2,11	2,22	162	(3)
7443 Lalande.....	8,5	+0,141	−1,34	2,19	128	(5)
5 (Heis) Cassiopée.	5,6	+0,253	+0,30	2,11	82	(2)
ζ Toucan.........	4,3	+0,275	+1,17	2,07	56	(2)

Kapteyn. (2) Newcomb. (3) Porter. (4) Romberg.
Kustner et Porter. (6) Radcliffe III. (7) Stone.

NUMÉROS	NOMS	GRANDEUR	MOUVEMENTS PROPRES ANNUELS				AUTEURS
			Æ	D	Résultant	Direction	
			s	"	"		
130	212 Piazzi (14^h)...	5,9	+0,074	−1,79	2,07	150	1
129	27173 Lalande....	6,0	+0,069	−1,77	2,02	151	2
75	954 Weisse (9^h)..	9,3	+0,082	−1,56	1,97	142	3
61	15290 Lalande....	8,2	+0,056	−1,82	1,96	158	4
20	τ Baleine	3,7	−0,120	+0,86	1,93	296	1
115	4999 Berlin A....	8,5	+0,026	−1,88	1,92	169	3
169	σ Dragon	5,0	+0,104	−1,75	1,83	163	3
60	2957 Lacaille.....	6,1	−0,017	+1,70	1,71	353	3
70	1458 Fédorenko...	8,0	−0,176	−0,62	1,70	249	
69	1457 Fédorenko...	8,0	−0,174	−0,62	1,68	248	3
147	30694 Lalande....	7,0	−0,050	−1,47	1,65	207	4
171	δ Paon	3,5	+0,192	−1,13	1,61	134	1
174	8362 Lacaille.....	5,1	+0,036	−1,55	1,61	164	3
93	4887 Lacaille.....	5,4	−0,133	+0,38	1,58	284	[illegible]
111	61 Vierge	4,9	−0,075	−1,07	1,51	225	1
150	31055 Lalande....	7,5	−0,065	−1,13	1,49	221	[illegible]
31	ζ_1 Réticule.......	6,0	+0,196	+0,62	1,47	65	[illegible]
193	ν Indien	5,5	+0,287	−0,72	1,47	119	[illegible]
77	1618 Groombridge	6,8	−0,141	−0,51	1,45	249	[illegible]
89	*Anonyme*	9,2	−0,019	−1,42	1,45	191	[illegible]
33	ζ_2 Réticule.......	6,0	+0,189	+0,64	1,44	64	[illegible]
137	27744 Lalande....	7,0	−0,086	−0,51	1,39	248	[illegible]
68	1384_1 Fédorenko..	8,5	−0,276	−0,36	1,38	255	[illegible]
121	5072 Berlin B	9	+0,060	−1,11	1,38	143	[illegible]
173	38383 Lalande....	7,0	−0,076	−0,90	1,38	229	[illegible]
122	5073 Berlin B	9	+0,059	−1,11	1,37	144	[illegible]
6	82 B. Baleine.....	5,6	+0,100	0,00	1,36	90	[illegible]
38	6888 Lalande.....	8,2	+0,051	−1,23	1,36	155	[illegible]
12	1299 Lalande.....	5,7	+0,048	−1,13	1,34	148	[illegible]
156	322 Weisse (17^h).	8,0	−0,041	−1,19	1,34	207	[illegible]
203	46650 Lalande....	8,7	+0,063	−0,95	1,34	135	[illegible]
56	Sirius............	-1,4	−0,037	−1,21	1,32	204	[illegible]
66	3386 Lacaille.....	6,5	−0,087	+0,71	1,32	303	[illegible]
140	γ Serpent........	3,9	+0,021	−1,29	1,32	167	[illegible]
28	ι Persée..........	4,2	+0,133	−0,10	1,31	94	[illegible]

(1) Newcomb. (2) Radcliffe III. (3) Porter.
(4) Kustner et Porter. (5) Auwers. (6) Wolf.

NUMÉROS	NOMS	GRANDEUR	MOUVEMENTS PROPRES ANNUELS Æ	D	Résultant	Direction	AUTEURS
			s	"	"		
59	17415 A. Oe......	9,1	−0,073	−1,25	1,31	198	(1)
97	175 Weisse (23h).	8,2	−0,032	−1,21	1,30	201	(2)
48	906 Weisse (16h).	8,8	−0,063	−0,89	1,29	226	(2)
04	85 Pégase........	9,0	+0,063	−0,96	1,28	139	(2)
96	4955 Lacaille.....	7,0	−0,083	−0,62	1,27	241	(1)
52	A′ Ophiuchus....	4,7	−0,037	−1,17	1,27	203	(3)
44	1189 Weisse (4h).	6,3	+0,038	−1,12	1,26	153	(1)
70	8267 Lacaille.....	6,6	+0,187	−0,67	1,26	122	(2)
11	η Cassiopée......	3,6	+0,143	−0,48	1,25	112	(3)
59	Procyon..........	0,5	−0,047	−1,04	1,25	214	(3)
53	2179 Bradley.....	7,0	−0,038	−1,13	1,24	204	(2)
65	18180 Munich 1...	9,3	−0,016	−1,21	1,23	191	(2)
52	6886 Cordoba	8	−0,066	+1,14	1,20	344	(6)
13	3632 B. D. (− 7°).	9,5	−0,076	−0,40	1,20	251	(5)
38	28607 Lalande....	7,0	−0,079	−0,30	1,20	256	(2)
75	16089 A. Oe. W).	8,2	+0,036	−1,09	1,20	155	(2)
57	6369 Berlin A....	9,2	−0,062	+0,78	1,18	311	(4)
62	15565 Lalande....	7,5	−0,013	−1,16	1,17	188	(1)
25	δ Triangle........	5,4	+0,091	−0,23	1,16	101	(1)
54	7215 Lacaille.....	7,5	+0,093	−0,16	1,16	98	(2)
61	70 Ophiuchus	4,1	+0,018	−1,12	1,15	167	(3)
51	352 π Table......	6	+0,077	+1,10	1,12	10	(2)
78	8620 Lacaille.....	6,8	−0,050	−0,96	1,10	209	(2)
71	θ Grande Ourse...	3,2	−0,103	−0,54	1,09	240	(3)
31	2544 Fédorenko ..	7,7	−0,111	+0,49	1,09	297	(1)
90	1584 Bradley.....	6,5	−0,054	+0,84	1,08	321	(2)
55	ω Hercule........	5,4	+0,009	−1,05	1,06	174	(3)
04	*Anonyme*	9,3	−0,29	+0,39	1,03	292	(7)
51	*Anonyme*	8,0	−0,27	−0,08	1,03	266	(7)
188	502 Weisse (21h).	9,1	+0,068	−0,27	1,03	105	(2)
65	16304 Lalande....	6,3	+0,018	−0,99	1,02	165	(1)
127	27026 Lalande....	7,5	−0,067	−0,45	1,02	244	(2)
10	172 Lacaille......	6,0	+0,120	+0,43	1,00	64	(2)
99	22954 Lalande....	6,2	+0,003	−1,00	1,00	177	(1)
24	95 Weisse (2h)...	8,3	+0,065	−0,07	0,98	94	(1)

(1) Kustner et Porter. (2) Porter. (3) Newcomb.
(4) Batterm. I. (5) Wolf. (6) A. N. 4055. (7) Kapteyn.

NUMÉROS	NOMS	GRANDEUR	MOUVEMENTS PROPRES ANNUELS ♈ (s)	D (″)	Résultant (″)	Direction (°)	AUTEURS
35	ε Eridan.........	3,7	−0,066	+0,03	0,98	272	1
83	*Anonyme*	9,5	−0,047	−0,67	0,97	226	2
123	592 Mayer........	6,0	−0,061	+0,38	0,97	293	3
167	*b* Aigle	5,3	+0,050	+0,63	0,97	49	1
194	44964 Lalande....	8,5	−0,069	+0,06	0,95	274	3
114	25012 Lalande....	7,5	−0,060	+0,27	0,94	287	3
126	847 Weisse (14h).	8,8	−0,007	−0,93	0,94	186	3
120	*Anonyme*	8,0	−0,067	−0,77	0,93	214	4
133	2874 B. D. (+25°).	9,2	−0,059	+0,48	0,93	301	3
190	9061 Lacaille.....	6,5	+0,050	−0,73	0,92	143	[illegible]
21	941 A. Oe. W	8,5	+0,066	+0,04	0,91	88	[illegible]
158	32322 Lalande....	8,4	−0,035	−0,81	0,91	207	[illegible]
182	97 Weisse (21h)..	8,5	−0,009	−0,90	0,91	188	[illegible]
1	47231 Lalande....	8,3	+0,084	−0,13	0,90	98	3
64	181 Weisse (8h)..	8,3	−0,025	−0,84	0,90	201	[illegible]
79	1646 Groombridge.	6,2	+0,010	−0,90	0,90	174	[illegible]
112	241 Weisse (13h).	9,0	+0,031	−0,81	0,89	155	[illegible]
144	29307 Lalande....	7,5	−0,039	+0,71	0,89	323	[illegible]
162	τ_1 Serpent........	3,5	−0,038	−0,69	0,89	219	[illegible]
29	5761 Lalande.....	7,9	−0,014	−0,86	0,88	192	[illegible]
48	10299 Lalande....	8,5	−0,020	−0,82	0,87	200	[illegible]
107	23995 Lalande....	8,2	+0,020	−0,82	0,87	161	[illegible]
108	24168 Lalande....	7,7	−0,058	+0,18	0,86	282	[illegible]
176	39866 Lalande....	8,4	+0,057	+0,07	0,86	85	[illegible]
202	9585 Lacaille.....	7,4	+0,010	−0,85	0,86	172	[illegible]
34	6320 Lalande.....	7,9	−0,019	−0,80	0,85	199	[illegible]
46	λ Cocher.........	5,0	+0,046	−0,66	0,85	141	[illegible]
141	1323 Weisse (15h).	8	−0,060	+0,31	0,85	291	[illegible]
149	31132 Lalande....	6,6	+0,009	+0,85	0,85	6	[illegible]
201	819 Weisse (23h).	8,5	+0,065	+0,05	0,85	87	[illegible]
172	38380 Lalande....	6,0	+0,051	−0,52	0,84	128	[illegible]
192	43492 Lalande....	7,0	+0,057	+0,08	0,84	84	[illegible]
177	τ_1 Céphée	3,6	+0,014	+0,82	0,83	7	[illegible]
58	305 Piazzi (6h)...	6,3	+0,013	−0,80	0,82	168	[illegible]
63	15950 Lalande....	6,7	−0,038	−0,65	0,81	216	[illegible]

(1) Newcomb. (2) Wolf. (3) Porter.
(4) Kapteyn. (5) Kustner et Porter.

NUMÉROS	NOMS	GRANDEUR	MOUVEMENTS PROPRES ANNUELS				AUTEURS
			Æ	D	Résultant	Direction	
73	19022 Lalande....	8,0	+0,003 s	−0″,81	0″,81	178°	(1)
28	27155 Lalande....	8,5	−0,059	0,00	0,81	270	(2)
13	ρ Couronne	5,7	−0,018	−0,78	0,81	196	(2)
60	μ Hercule........	3,5	−0,024	−0,75	0,81	203	(3)
7	137 Piazzi (0^h)...	7,5	+0,049	+0,31	0,80	67	(2)
8	υ Andromède.....	5,3	+0,071	−0,13	0,80	99	(1)
6	617 Weisse (3^h)..	7,2	+0,051	−0,23	0,80	107	(2)
4	19229 Lalande....	8,2	+0,023	−0,73	0,80	155	(2)
1	5123 Lacaille.....	7,0	−0,135	+0,16	0,80	281	(2)
8	1045 Lalande.....	7,0	+0,031	−0,70	0,79	153	(2)
4	β Vierge.........	3,7	+0,049	−0,28	0,79	111	(3)
0	*Anonyme*	10,7	−0,054	+0,31	0,79	293	(5)
2	27274 Lalande....	8,3	−0,043	−0,51	0,79	230	(2)
7	γ Paon	4,2	+0,016	+0,78	0,79	7	(3)
1	9076 Lacaille.....	5,8	+0,047	−0,67	0,79	148	(4)
9	χ Hercule........	4,5	+0,040	+0,63	0,77	35	(3)
7	2966 Lalande.....	7,4	+0,119	−0,25	0,76	109	(1)
5	1866 Berlin A	9,0	+0,042	−0,47	0,76	129	(5)
2	11 Petit Lion.....	5,5	−0,059	−0,27	0,76	249	(3)
5	21565 Lalande....	7,2	+0,050	−0,12	0,76	99	(2)
7	83_1 Lion	6,2	−0,049	+0,19	0,76	284	(3)
8	83_2 Lion	8,0	−0,049	+0,19	0,76	284	(2)
6	18816 Munich I...	9,2	−0,020	−0,70	0,76	203	(2)
6	16751 A. Oe. W...	9,0	−0,013	−0,74	0,76	194	(2)
2	23361 Lalande....	8,5	−0,023	−0,67	0,75	207	(2)
3	8 Chiens de Chasse	4,3	−0,062	+0,28	0,75	292	(3)
8	θ Centaure.......	2,1	−0,044	−0,52	0,75	226	(3)
5	29437 Lalande....	6,5	+0,015	−0,72	0,75	163	(1)
8	γ Poissons.......	3,8	+0,050	+0,02	0,75	88	(3)
6	47207 Lalande....	6,3	+0,060	+0,11	0,75	82	(2)
7	δ Eridan.........	3,6	−0,006	+0,73	0,74	353	(3)
9	107 Poissons	5,3	−0,021	−0,67	0,73	204	(2)
2	χ Eridan.........	4,0	+0,072	+0,30	0,73	66	(2)
8	69 Weisse (12^h)..	7,3	−0,039	+0,43	0,73	306	(2)
2	49 Balance.......	6,2	−0,043	−0,39	0,73	238	(3)

(1) Kustner et Porter. (2) Porter. (3) Newcomb.
(4) Auwers. (5) Wolf.

NUMÉROS	NOMS	GRANDEUR	MOUVEMENTS PROPRES ANNUELS				AUTEURS
			Æ	D	Résultant	Direction	
			s	"	"		
200	9537 Lacaille.....	7,4	+0,027	−0,72	0,73	171	
84	ξ Grande Ourse ..	3,8	−0,033	−0,59	0,72	215	
168	8139 Lacaille. ...	7,5	+0,003	−0,72	0,72	177	
14	*Anonyme*	13,0	+0,13	+0,42	0,71	54	
15	ν Phénix.........	5,5	+0,066	+0,17	0,71	76	
30	12 Eridan........	3,8	+0,024	+0,64	0,71	26	
42	8735 Lalande.....	7,1	+0,051	−0,42	0,71	126	
47	9960 Lalande.....	8,5	+0,046	+0,14	0,70	79	
50	10797 Lalande....	7,1	+0,040	−0,51	0,70	137	
76	20 Petit Lion	5,8	−0,043	−0,44	0,70	231	
78	5178 Munich II...	8,8	−0,045	−0,18	0,70	255	
80	520 Weisse (10^h).	5,7	+0,017	−0,65	0,70	159	
9	1065 Lalande.....	6,3	+0,046	−0,29	0,69	115	
27	927 Weisse (2^h)..	8,2	+0,045	−0,15	0,69	103	
53	δ Lièvre..........	3,9	+0,016	−0,65	0,69	161	
57	13427 Lalande....	8,2	+0,057	−0,39	0,69	125	
105	*Anonyme*	7,9	−0,055	−0,22	0,69	251	
109	24414 Lalande....	6,8	+0,004	−0,69	0,69	175	
136	27742 Lalande....	6,7	−0,044	+0,31	0,69	296	
183	8733 Lacaille.....	7,3	+0,074	−0,44	0,69	130	
185	8777 Lacaille.....	7,0	−0,046	−0,31	0,69	243	
4	475 Lalande......	8,0	+0,051	+0,07	0,68	84	
92	1822 Groombridge	7,8	−0,062	−0,29	0,68	245	
106	23917 Lalande....	8,2	−0,004	−0,68	0,68	185	
110	24652 Lalande....	7,0	+0,044	−0,26	0,68	112	
179	3638 Fédorenko ..	7,8	+0,101	+0,54	0,68	37	
199	6348 d'Agelet	8,0	+0,046	+0,19	0,68	74	
16	356 Weisse (1^h)..	8,8	+0,045	−0,19	0,67	106	
43	9012 Lalande.....	6,5	+0,035	−0,56	0,67	147	
54	11196 Lalande....	7,0	+0,031	−0,50	0,67	138	
67	17161 Lalande....	8,2	−0,026	−0,60	0,67	206	
91	1812 Groombridge	6,5	−0,064	+0,04	0,67	273	
97	22632 Lalande....	6,7	−0,036	−0,55	0,67	215	
117	25484 Lalande....	7,0	−0,043	−0,31	0,67	242	
146	ε Scorpion.......	2,3	−0,050	−0,26	0,67	247	

(1) Porter. (2) Newcomb. (3) A. N. 4032.
(4) Kustner et Porter. (5) Nicolaïef Z. (6) Kapteyn.

SUR LES SPECTRES STELLAIRES (1)
et leur classification,

Par M. A. de GRAMONT.

Fraunhofer, le premier, en 1817, après avoir reconnu dans le spectre de la lumière solaire les fines raies noires auxquelles on a donné son nom, eut l'idée d'analyser de même la lumière des étoiles les plus brillantes. Il fit usage d'une lunette pourvue d'un objectif de quatre pouces, et, après y avoir adapté un prisme et réalisé ainsi le dispositif appelé depuis *prisme-objectif*, il reconnut que Sirius et Castor fournissaient des spectres à fortes raies noires, que ceux de Capella et de Pollux présentaient des lignes fines et nombreuses comme celles du spectre solaire, et que le spectre de Betelgeuse montrait une distribution différente de ses raies. Son habileté d'observateur entrevoyait déjà les caractères qui, un demi-siècle plus tard, devaient permettre d'établir une classification naturelle des corps célestes grâce aux travaux de Kirchhoff, Secchi, Huggins, Janssen, Rutherfurd, Lockyer, etc.

Quatre types principaux ont été signalés dès 1867 par le P. Secchi ; ils coïncident à peu près avec les types de coloration des étoiles et forment encore la base de toute classification stellaire fondée sur l'analyse spectrale.

Classe I. — Étoiles blanches ou bleues. Spectres où les raies métalliques sont rares et faibles, mais où l'absorption de celles de l'hydrogène est très

(1) Cette Notice remplace celle que le regretté M. Cornu avait consacrée aux *Spectres des étoiles*, et dont quelques passages ont été conservés ici.

marquée : Vega, Sirius, Altaïr, Procyon. C'est la classe la plus nombreuse.

Classe II. — Étoiles jaunes. Spectres à raies fines et très nombreuses dues aux métaux, tout à fait semblables au spectre solaire : Arcturus, Aldébaran, Capella, la Polaire, α du Cygne, α de la Grande Ourse. Le Soleil doit être regardé comme une étoile de cette classe, presque aussi nombreuse que la précédente.

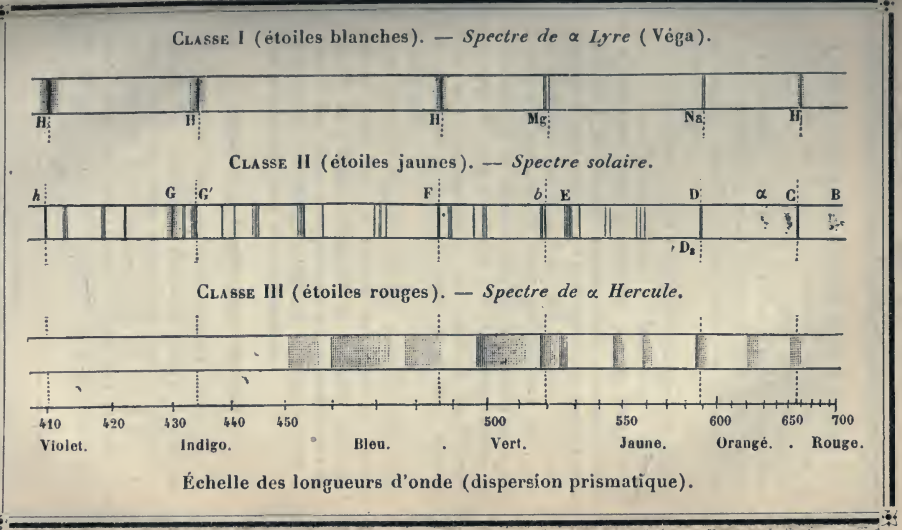
Classe III. — Étoiles rouges ou orangées. Spectres offrant, outre les raies métalliques, de nombreuses bandes obscures dont l'arête est tournée vers le violet et qui se dégradent insensiblement vers le rouge. On a reconnu dans ces dernières années que ces bandes étaient probablement dues aux oxydes de manganèse et au titane, et on les a rapprochées du spectre fourni par les taches solaires : Betelgeuse, Antarès, β Pégase.

Classe IV. — Étoiles de faible éclat rouge rubis. Spectres dont les bandes, disposées inversement de celles de la classe précédente et plus étendues, ont au contraire leur arête tournée vers le rouge et leur décroissance vers le violet; on est d'accord pour les attribuer au carbone. Types : 19 des Poissons, 152 de Schjellerup.

Les classes III et IV sont relativement peu nombreuses.

La planche ci-contre donne un schéma des spectres des trois premières classes de Secchi. Elle porte une échelle des longueurs d'ondes λ (exprimées en millionièmes de millimètre) des raies de ces spectres; cette échelle est nécessaire, parce que les dessins des spectres offrent la distribution des couleurs qu'on observe avec les prismes.

SPECTRES DES ÉTOILES.





Le nombre croissant d'étoiles dont le spectre a été étudié dans ces dernières années, la découverte de l'hélium, et celle de la deuxième série secondaire de l'hydrogène ont rendu cette classification sommaire insuffisante; aussi donnons-nous plus loin un Tableau de correspondance entre les plus récentes classifications.

Les quelques étoiles temporaires apparues depuis l'application du spectroscope à l'Astronomie, celle de la Couronne boréale, observée par M. Huggins, et celle du Cygne par M. Cornu, ont montré des raies brillantes appartenant à l'hydrogène, au magnésium et à l'hélium, qui donne la raie D_3, près de la raie double du sodium. Ce sont précisément les raies brillantes qu'on observe le plus fréquemment sur le pourtour du disque solaire, dans la chromosphère ou dans les protubérances, soit pendant les éclipses, soit journellement par la méthode de MM. Janssen et Lockyer.

Des recherches plus récentes, spécialement celles qui ont porté sur les étoiles nouvelles du Cocher (1892), de l'Aigle (1899) et de Persée (1901), ont montré que, dans leur période décroissante surtout, les spectres des étoiles variables se rapprochent de plus en plus de ceux des nébuleuses.

Spectre de l'hydrogène stellaire.

Ce spectre, tout particulièrement important en Astronomie, paraissait constitué jusqu'ici par une seule série de raies dont font partie les quatre raies visibles bien connues (C. F. G', *h*), et les lignes ultra-violettes trouvées dons les étoiles par MM. Huggins, Hale et Deslandres, série représentée par la formule de Balmer ([1]).

([1]) Voir *Annuaire*, années impaires.

Cette anomalie d'*une seule* série de raies caractéristiques d'un élément a disparu avec la découverte de M. Pickering, qui a reconnu dans le spectre de l'étoile ζ Poupe (du Navire) une suite de raies qui, à une constante près, peuvent aussi rentrer dans la formule de Balmer, et être considérées comme formant la *deuxième série secondaire* de l'*hydrogène*, les raies déjà connues appartenant à la *première série secondaire :*

Deuxième série secondaire de l'hydrogène
ou série Pickering.

Hβ'.....	5413,6	Hζ'....	3924,0
Hγ'.....	4542,4	Hη'....	3860,8
Hδ'.....	4200,7	Hθ'....	3815,7
Hε'.....	4026,0	Hι'....	3783,4

Aucune de ces raies ne figure dans le spectre du Soleil, mais elles sont présentes dans les spectres des étoiles considérées comme très chaudes.

Spectre de l'hélium stellaire.

La majeure partie des étoiles de la constellation d'Orion offraient dans leurs spectres un ensemble de lignes n'appartenant à aucun élément terrestre. Après la découverte de l'hélium, Vogel identifia ces raies inconnues avec celles de ce nouveau gaz, qui semble très abondant dans les étoiles blanches les plus chaudes.

Runge et Paschen reconnurent, à la suite de mesures précises, que le spectre de l'hélium peut être réparti en six séries, qui se présentent comme si l'on avait affaire à deux spectres complets, constitués chacun d'une série principale et de deux séries secondaires dont l'une est formée de doublets et l'autre de lignes

simples. Runge et Paschen paraissaient donc autorisés à se croire en présence d'un mélange de deux gaz qu'ils nommèrent ***Hélium*** et ***Par-Hélium;*** ce dernier nom fut changé en celui de ***Astérium*** par Lockyer.

SÉRIE principale	Ire SÉRIE secondaire	IIe SÉRIE secondaire	SÉRIE principale	Ire SÉRIE secondaire	IIe SÉRIE secondaire
5875.9					
					5047.8
			5015.7		
				4922.1	
		4713.3			
	4471.6[1]				
				4388.1	
					4169.1
				4143.9	
		4121.0			
	4026.3[1]				
			3964.9		
				3926.7	
3888.8					
					3878.3
				3871.9	
		3867.6			
	3819.7				
				3805.9	
				3785.0	
		3733.0			
	3705.1				
		3652.1			
	3634.4				
			361.38		
	3587.4				
	3554.6				

(1) Raies les plus facilement observables avec une faible dispersion, dans les étoiles d'Orion.

Mais des recherches postérieures montrèrent à Runge et Paschen que d'autres éléments, l'oxygène par exemple, possèdent aussi six séries, et toutes les tentatives de séparation, par diffusion, des constituants hypothétiques de l'hélium restèrent sans résultat.

On considère donc actuellement l'hélium comme un gaz unique; mais il nous a semblé utile, en donnant celles de ses raies qui se rencontrent dans les étoiles d'Orion, de les répartir suivant leurs séries, celles de droite ayant été attribuées à l'*Astérium*.

Observations récentes.

La plupart des observatoires astrophotographiques consacrent une partie de leur activité à l'étude spectrale de la lumière des étoiles. Entre tous on doit citer celui de Harvard College (Cambridge, États-Unis d'Amérique), comme ayant adopté un plan d'études très original, très expéditif, rappelant beaucoup la méthode de la Carte photographique du Ciel.

Grâce à de riches dotations (fondations Bache, Draper Memorial), le Directeur de l'observatoire de Harvard College, M. C. Pickering, a pu completer les champs d'observation de l'hémisphère boréal par celui de l'hémisphère austral dans des conditions particulièrement favorables.

Un observatoire auxiliaire a été à cet effet installé à Arequipa, au Pérou, à 2363^{m} d'altitude. L'instrument principal est constitué par une lunette spectrophotographique spéciale (télescope Boyden), composée d'un objectif de 33^{cm} d'ouverture avec une longueur focale de 192^{cm}. Les clichés sont obtenus en plaçant un, deux ou trois prismes en avant de cet objectif. Cet appareil, monté équato-

rialement, donne sur une même plaque un nombre considérable de spectres stellaires.

Ces spectres seraient linéaires si le mouvement parallactique était rigoureusement réglé; mais un artifice ingénieux laisse un petit déplacement dans le sens du mouvement diurne et donne aux spectres l'étalement transversal qui fait apparaître les raies. La dispersion est faible, mais elle est la même pour tous les spectres, qui ont ainsi une échelle commune et facile à déterminer. La connaissance d'un seul repère suffit donc pour établir les comparaisons.

Le simple aspect de ces spectres permet de les répartir suivant les types principaux et signale, à première vue, les spectres présentant des raies brillantes, relativement si rares. Grâce à cette méthode expéditive le nombre d'étoiles de ce type a déjà beaucoup augmenté. Dans l'une des dernières campagnes, un même cliché en présentait six.

Sous la direction de M. C. Pickering, plusieurs Catalogues de spectres d'étoiles ont été successivement publiés par l'Observatoire de Harvard : le premier, intitulé *Draper Catalogue*, en 1890; le second, *Spectra of Bright Stars*, par miss Maury, en 1897; et le troisième, spécialement consacré aux étoiles de l'hémisphère austral, *Spectra of Bright Southern Stars*, par miss Cannon, en 1901. Un nouveau catalogue, plus spécialement photométrique, *Revised Harvard Photometry*, a paru en 1908 et donne la classe des spectres de 9110 étoiles.

On trouvera, plus loin, la correspondance entre les notations employées dans ces Catalogues. Nous donnons aussi leur concordance approximative avec les classifications antérieures; celle de Vogel concorde mal avec les découvertes récentes et avec la place attribuée maintenant aux étoiles à lignes brillantes parmi celles dont la température est la plus élevée, et qui sont en tête du Tableau.

Voici, d'une manière générale, l'interprétation d'ensemble qu'on peut donner de ce Tableau, forcément incomplet, et dont certaines correspondances sont douteuses ou impossibles à établir avec précision, à cause des nombreux types de passage que le progrès des moyens d'investigation a permis de constater de plus en plus nombreux.

On classe parmi les plus chaudes les étoiles du *type* découvert par MM. *Wolf* et *Rayet*. Le bleu et le jaune de leurs spectres contiennent des radiations particulièrement intenses, d'origine inconnue. L'hydrogène y est représenté par des raies brillantes ou obscures de la série Pickering, très caractéristique de ces étoiles, et parfois par C et F. On y trouve aussi les lignes de l'hélium et la raie 4685,9 qu'on avait cru pouvoir attribuer à la série principale, encore inconnue, de l'hydrogène, mais dont l'origine est incertaine. On n'y a rencontré aucune raie des métaux. Le fond du spectre est continu et très intense dans l'ultra-violet.

Ces étoiles, qui présentent des affinités avec les nébuleuses planétaires, paraissent portées à une très haute température; elles sont toutes situées dans la voie lactée ou dans les nuées de Magellan. Parmi la centaine d'étoiles de ce type, les trois petites étoiles du Cygne et γ du Navire dépassent seules la sixième grandeur.

Elles sont désignées par O dans les Catalogues de Harvard. M. Pickering avait autrefois proposé d'en faire une classe V à ajouter à celles de Secchi.

Viennent ensuite les *étoiles à hélium* qu'on rangeait dans la classe I de Secchi, et qui forment les groupes B et BA de Harvard. M. Mac Clean a montré que ces étoiles blanches ont la même distribution que les nébuleuses gazeuses par rapport au plan de la voie lactée, et que leur stage d'évolution doit succéder à celui de ces nébuleuses.

Les raies d'absorption de l'hélium et de l'hydrogène y sont prédominantes; l'hydrogène étant représenté par sa *première série secondaire* et l'hélium par au moins trente-six des plus fortes raies de ses six séries.

Dans quelques étoiles ayant des accointances avec les nébuleuses, l'hydrogène est représenté par sa *deuxième série secondaire* (Pickering). La raie 4481, avec exclusion du triplet *b*, indique le magnésium dans des conditions de décharges électriques toutes spéciales, tandis que de rares et faibles lignes révèlent la présence du sodium, du calcium et du fer. Les raies du silicium, de l'oxygène et de l'azote sont plus marquées.

Les étoiles de ce groupe semblent posséder des couches de renversement d'une composition très simple; leurs principaux types sont: Rigel et la plupart des autres étoiles d'Orion, Régulus, Deneb, β du Centaure, la plupart des Pléiades, etc.

Nous devons y rattacher intimement les étoiles à hélium à lignes brillantes, qui ne se distinguent des précédentes que par la présence de raies d'émission principalement de l'hydrogène et de l'hélium, souvent réduites à une seule raie brillante, le premier terme de la série, par exemple C pour l'hydrogène. Certaines raies présentent parfois un triple renversement. Parmi les raies brillantes, il faut signaler le triplet *b* et 4481 du magnésium.

Cette classe est formée entièrement de variables à courte période ou même de temporaires, et comprend une cinquantaine d'étoiles parmi lesquelles : Alcyone des Pléiades, P du Cygne, θ d'Orion, γ de Cassiopée, δ et μ du Centaure.

Nous arrivons seulement ensuite à la classe I de Secchi, celle des *étoiles blanches à hydrogène,* qui forment les groupes A et F de Harvard.

L'absorption des lignes de la série ordinaire (pre-

mière) de l'hydrogène y est intense, sans les lignes de la série Pickering. L'hélium est absent ou à peine visible, H et K du calcium sont très faibles et étroites, ainsi que les nombreuses raies du fer. Le spectre s'étend très loin dans l'ultra-violet (pour Vega jusqu'à λ 2970).

Ces étoiles, de couleur blanc bleuâtre, forment avec celles de la classe précédente, la première classe de Secchi. Principaux types : Véga, Sirius, Fomahault

La classe II de Secchi, qui comprend les groupes G et K de Harvard, est celle des *étoiles solaires*. — Mêmes raies de Fraunhofer que dans le Soleil avec même développement caractéristique des lignes H et K; les raies métalliques sont étroites et faibles mais excessivement nombreuses. Les quatre raies visibles de la série ordinaire de l'hydrogène appa raissent, à l'exclusion des termes ultra-violets qui se montrent seulement dans les étoiles, telles que Procyon ou Canopus, intermédiaires entre la classe précédente et celle-ci (étoiles jaunes de Secchi).

Principaux types: le Soleil, Arcturus, α_2 du Centaure, Capella, la Polaire.

La IIIe classe de Secchi, celle des *spectres canne lés* des groupes M de Harvard, correspond à un no table abaissement de température stellaire. Ce spectres sont constitués par un double système de raies d'absorption; sur un fond linéaire de raies de Fraunhofer se projette un ensemble d'une dizaine de bandes cannelées sombres qui coïncident avec celles du manganèse et du titane ou de leurs oxydes

Les arêtes tournées vers le violet des bandes due au titane ont pour longueurs d'ondes : 5447; 5168 4955; 4762; 4584; aucune de ces bandes ne se trouve dans l'ultra-violet.

Plusieurs de ces étoiles sont variables. Leurs prin cipaux types sont : Antarès, Bételgeuse, α d'Hercule

En dernier lieu dans l'ordre des températures

ous devons placer les *étoiles carbonées* du groupe N e Harvard.

Elles ont, comme les précédentes, des spectres de andes, mais d'une structure toute différente et qui ont attribuables au carbone ou aux hydrocarbures. 'n y trouve quelques raies de Fraunhofer, notamment D et E. Leur couleur est rouge rubis; elles orrespondent à la IVe classe de Secchi. L'hydroène, l'hélium, le calcium sont douteux ou absents. 'n y trouve quelques raies brillantes d'origine inonnue.

Sur deux cent cinquante étoiles de cette classe, sept eulement dépassent la sixième grandeur. Principaux ypes : 19 des Poissons, U de l'Hydre, 152 et 280 e Schjellerup.

Les étoiles à spectre cannelé *avec raies brillantes* e l'hydrogène doivent être rattachées aux deux lasses précédentes. Elles en ont les cannelures t la couleur rouge ou orangée ; on y trouve les èmes raies métalliques, mais ces spectres sont lonnés des raies brillantes de la série ordinaire e l'hydrogène, en nombre variable, car C et F ont souvent défaut. Toutes ces étoiles sont inconestablement variables.

On en compte environ deux cents, parmi lesquelles lira de la Baleine, χ du Cygne, R de l'Aigle.

Dans le troisième Catalogue de Harvard (miss annon) les catégories intermédiaires entre les types u Draper Catalogue ont été désignées en dixièmes, xprimés par l'un des nombres consécutifs de 1 à 9, t écrits entre les lettres indicatrices des classes ont ces catégories forment la transition. Les prinipales, seules, parmi ces catégories intermédiaires, gurent dans le Tableau qui suit.

Dans le *Draper Catalogue*, les catégories E, H, I, L, omportaient une répartition provisoire de certains

spectres imparfaitement définis, et n'ont point été conservées par la suite.

Dans la *Revised Harvard Photometry* le principe de la classification est conservé, mais, pour les catégories intermédiaires, la seconde majuscule est supprimée (*voir* page 235).

Récemment ([1]) M. E.-C. Pickering a reconnu que certaines étoiles, dont la plupart avaient été jusqu'ici attribuées à la IV[e] classe, en différaient, notamment par leur grande quantité de lumière bleue, leur spectre s'étendant jusque dans l'ultraviolet, vers H_ε (λ 3970); il présente une ou plusieurs bandes sombres, la principale entre λ 4640 et λ 4730, et ressemble à un spectre de la V[e] classe renversé sur un fond continu.

La plus brillante des 51 étoiles qui possèdent ces caractéristiques est de la 7[e] grandeur et a pour coordonnées : Æ $19^h 17^m,6$; D — $10°54'$; cinq autres seulement ont une grandeur qui dépasse la 8[e].

M. Pickering propose de former entre ces étoiles une VI[e] *classe*, et de les désigner par la lettre I parmi les groupes de Harvard.

A côté des classifications où l'on a cherché à disposer les étoiles en groupes progressifs, d'après le complications croissantes de leurs spectres, Miss Maury a proposé de former des séries collatérales avec certains aspects particuliers des spectres, fondés principalement sur les apparences des lignes métalliques autres que celles du calcium, et de le nommer *divisions a, b* et *c*.

Dans la division *a*, ces lignes sont fines et tranchées, tandis qu'au contraire, elles sont élargies et diffuses dans la division *b*. La division *c* présent

([1]) Harvard College Observatory, *Circular* n° 145, 1[er] décembre 1908.

les raies de l'hydrogène étroites et bien définies (notablement moins larges que dans les divisions *a* et *b*), tandis que les lignes d'origine métallique sont plutôt épaisses et présentent des intensités relatives tout à fait différentes de celles du spectre solaire, un certain nombre d'entre elles étant même étrangères à celui-ci. Cette division offre un intérêt spécial si on la compare à la classification de Sir Norman Lockyer (*voir* page 274). Les raies renforcées (*enhanced*) y sont particulièrement intenses et annoncent un état de la matière différent de celui qui existe dans le Soleil ou dans les sources électriques ordinaires de nos laboratoires. Inversement les raies ultimes ou de plus grande sensibilité, qui sont les premières à déceler l'apparition d'un corps en faible quantité, se montrent à un stade stellaire notablement plus retardé dans la division *c* que dans les deux autres, et en moins grand nombre.

Citons comme exemple les spectres de Rigel et de Deneb (α du Cygne), types les plus caractéristiques (groupes *Rigelian* et *Cygnian*) de la série ascendante de Lockyer, série correspondant bien à la division *c*, et comprenant des étoiles à un moindre degré de condensation, où prédomine le *test-spectrum*, spectre témoin constitué avec les raies renforcées.

Sur 681 spectres stellaires examinés par Miss Maury, 576 appartenaient aux divisions *a* et *b*, 355 formant la seule division *a*; tandis que 35 seulement présentaient les caractères anormaux de la division *c*, qui ne s'étend pas au delà du XIII[e] groupe (F 8 G), c'est-à-dire à peine plus loin que les étoiles de la I[re] classe.

TABLEAU DE CORRESPONDANCE ENTRE LES CLASSIFICATIONS STELLAIRES SPECTRALES

SECCHI [1]	VOGEL [2]	MAC CLEAN [3]	PICKERING (HARVARD) DRAPER Catal. [4]	A. C. MAURY [5]	A. J. CANNON [6]	ÉTOILES-TYPES
					P	Hydre, A.G.C. 14202 (nébuleuse gazeuse).
				L	Q	η Navire.
	II *b*	I		»	O *a*	Carène, A.G.C. 15305; γ Navire.
	II *b*	»	O	XXII	O *b*	Gr. Chien, H.P. 1311.
	»	»	»	»	O *c*	Scorpion, A.G.C. 22763.
	»	»	»	»	O *d*	ζ Navire.
	»	»	»	»	O *e*	29 Gr. Chien.
I	I (?)	»	»	I	O*e*5 B	S Licorne; ι Orion.
»	»	»	B	II	B	ε Orion (Alnilam); ϰ Orion; δ Orion; γ Cassiopée.
»	»	»	»	III	B 1 A	β Gr. Chien; β Centaure.
»	»	»	»	»	B 2 A	α Vierge (l'épi); β Lyre.
»	»	»	»	IV	»	γ Orion (Bellatrix).
»	»	»	AB	»	B 3 A	η Gr. Ourse; δ Centaure.
»	»	»	»	V	B 5 A	η Taureau (Alcyone).
»	»	»	»	VI	B 8 A	β Persée (Algol); α Lion (Régulus); β Orion (Rigel)

»	»	»	»	VIII	»	α Gémeaux (Castor); γ Grande Ourse.
»	»	»	AF	»	A 2 F	α Cygne (Deneb).
»	»	»	»	IX	»	δ Gr. Ourse; α Poisson austral (Fomalhaut).
»	»	III	»	X	A 5 F	β Triangle; α Aigle (Altaïr).
»	»	»	F	XI	F	δ Aigle; α Navire (Canopus).
»	»	»	FG	XII	F 5 G	α P. Chien (Procyon). ϰ Persée (Mirfak).
II	I a	IV	»	XIII	F 8 G	χ^1 Orion; α P. Ourse (Polaire).
»	»	»	G	»	G	θ Persée.
»	»	»	»	XIV	»	α Cocher (la Chèvre); le Soleil.
»	»	»	»	»	G 5 K	ϰ Gémeaux.
»	»	»	K	XV	K	α Bouvier (Arcturus); α Cassiopée; α Gr. Ourse.
»	»	»	»	»	K 2 M	β Ecrevisse.
»	»	V	»	XVI	K 5 M	α Taureau (Aldébaran).
III	III *a*	»	M *a*	XVII	M *a*	β Andromède; α Scorpion (Antarès).
»	»	»	M *b*	XVIII	»	α Orion (Bételgeuze); β Pégase.
»	»	»	»	XIX	M *b*	ρ Persée; α Hercule; γ Croix.
»	»	»	M *d*	XX	M *d*	o Baleine (Mira).
IV	III *b*	VI	N *a*	XXI	N	19 Poissons.
»	»	»			R	(*Voir* page 270).

(1) *Comptes rendus*, t. LXIII, 1866. — (2) *Astron. Nachr.*, vol. LXXXIV, p. 113. — (3) MAC CLEAN, *Spectra of Southern Stars*, London 1898; ID, *Comparative photographic Spectra of Stars to the* 3,5 *magn.* (*Phil. trans.*, vol. CXCI, 1898). — (4) PICKERING, *Draper Catalogue* (*Ann. Obs. Harvard*, t. XXVII, Ire Partie, 1890.) — (5) A.-C. MAURY, *Spectra of Bright Stars* (*Ann. Obs. Harvard*, t. XXVIII, Ire Partie, 1898. — (6) A.-J. CANNON, *Spectra of Bright Southern Stars* (*Ann. Obs. Harvard*, t. XXVIII, IIe Partie, 1901). — (7) Les subdivisions *a*, *b*, *c* de la classe I de Vogel ne peuvent être disposées en concordance avec les groupes de Harvard. I *a* contiendrait la plupart des étoiles à hydrogène, I *b* celles à hélium, I *c* celles où les raies de l'hydrogène sont brillantes.

Classification de sir Norman Lockyer.

Nous ne voudrions pas terminer ce résumé sans parler de la plus récente des classifications stellaires, celle de sir Norman Lockyer. Il l'a exposée dans plusieurs Mémoires (*Proc. Roy. Soc. Lond.*, t. LXVII, n° 40, 1901; t. LXXIII, n° 492, 1904; t. LXXVI, n° A 508, 1903) et dans son dernier Ouvrage *Inorganic evolution,* dont il existe une traduction française.

Sa classification, à la fois thermique et chimique, peut être schématisée par deux droites, dirigées en sens inverse, suivant la marche supposée des températures stellaires, et se réunissant au maximum représenté par l'étoile γ des Voiles du Navire (Argo). Suivant de bas en haut l'une des droites, on traverse des catégories à températures croissantes jusqu'au maximum, puis on redescend de haut en bas suivant l'autre droite à travers des catégories à températures décroissantes.

Cette classification repose, au point de vue chimique et thermique, sur la considération des raies dites *renforcées* (enhanced) par les très fortes étincelles, et qui sont supposées correspondre à une dissociation des différents corps simples en *proto-éléments*.

Pour des stades correspondants au point de vue thermique, la marche ascendante serait représentée par des spectres à lignes de l'hydrogène fines, et la marche descendante par des spectres à lignes de l'hydrogène diffuses [1], dus à des couches de renversement, peu denses dans le premier cas, et épaisses dans le second. Chaque stade ascendant, sauf le *Cygnian,* et chaque stade descendant, sauf le *Sirian,* ont leur correspondant thermique de sens inverse.

---

[1] L'inverse aurait lieu pour les raies protométalliques.

Dans le Tableau suivant, nous avons fait suivre chaque groupe de Lockyer de son étoile-type et de la désignation qui correspond à celle-ci dans le troisième catalogue de Harvard (Cannon) :

Maximum.

Argonian (γ Voiles. Oa; ζ Poupe. Od).
Alnitamian (ε Orion. B).

Série ascendante.	Série descendante.
Crucian (β Croix. B 1 A)	*Achernarian* (α Eridan. B 5 A)
Taurian (ζ Taureau. B 3 A)	*Algolian* (β Persée. B 8 A)
Rigelian (β Orion. B 8 A)	*Markabian* (α Pégase A)
Cygnian (α Cygne. A 2 F)	....
....	*Sirian* (α Gr. Chien. A)
Polarian (la Polaire. F 8 G)	*Procyonian* (α P. Chien-F 5 G)
Aldebarian (α Taureau. K 5 M)	*Arcturian* (α Bouvier. K)

Minimum.

Antarian (α Scorpion. Ma) *Piscian* (19 Poissons. N)

SPECTRE DES NÉBULEUSES.

Les nébuleuses non résolubles présentent cette particularité curieuse de donner un spectre relativement très visible, malgré la faiblesse de leur éclat : cela tient à ce que leur lumière, formée d'un petit nombre de radiations monochromatiques, au lieu de s'étaler suivant un long spectre continu, se concentre en un petit nombre d'images isolées dont l'éclat intrinsèque est indépendant de la largeur de la fente du spectroscope.

Les spectres des différentes nébuleuses offrent dans la partie visible trois raies communes particulièrement caractéristiques ayant pour longueurs d'onde exactes : 5007,05; 4959,02; 4861,50 (F de l'hydrogène). Les deux premières, ainsi que la forte raie 3727 de l'ultra-violet ont été attribuées à un élément hypothétique spécial aux nébuleuses, le *nebulium*.

On rencontre encore dans ces spectres les autres composantes de la série ordinaire de l'hydrogène, et aussi une trentaine de raies, variables d'une nébuleuse à l'autre, qui peuvent offrir une notable intensité, par exemple les raies violettes de l'hélium 4472 et 4388, dans la grande nébuleuse d'Orion.

Sur dix-neuf lignes mesurées par M. Campbell dans le spectre de la nouvelle étoile du Cocher, parmi lesquelles 4360, bien visible dans la plupart des nébuleuses, une seule ligne de faible importance est étrangère à la lumière de ces corps célestes.

Le spectre des nébuleuses est d'ailleurs celui que prennent les étoiles temporaires dans la période ultime de leur évolution.

SPECTRE DES COMÈTES.

Le spectre des comètes ou plutôt de leur tête est formé généralement d'un faible spectre continu auquel sont superposées quelques bandes brillantes dont cinq appartiennent à la partie visible et les autres à l'ultra-violet. Ces bandes ont leur arête tranchée tournée vers le rouge et s'estompent graduellement vers le violet. Quatre de ces bandes coïncident avec celles des hydrocarbures soumis à l'illumination électrique ; leurs arêtes ont pour longueurs d'ondes : 5635 ; 5166 ; 4723 ; 4312. Deux autres bandes 4216 et 3884 sont celles du cyanogène; la seconde, ultra-violette, et décelée seulement par la photographie, est très forte, comme aussi dans le spectre solaire où, bien entendu, elle n'est plus brillante, mais renversee.

Le spectre continu, plus ou moins faible, est dû, en partie du moins, à la lumière du Soleil réfléchie par des particules, car on y a reconnu les principales raies de Fraunhofer, et la lumière des comètes offre toujours des traces de polarisation.

Le spectre de la queue, en raison de sa faiblesse, a été observé dans un petit nombre de comètes. Dans celle de 1881, la queue avait le même spectre que la tête, c'est-à-dire offrait les bandes des hydrocarbures. La comète Daniel de 1907 avait pour sa queue un spectre différent, d'origine encore inconnue, montrant trois groupes de radiations vers λ 4520 ; λ 4270 ; λ 4015. Un certain nombre de faits porte à considérer les comètes comme des essaims de météorites; les orbites de plusieurs de ces essaims possèdent d'ailleurs les mêmes éléments que ceux de certaines comètes connues.

La comète si brillante de 1881 a présenté, en outre, une double raie orangée qui n'est autre que D du

sodium. Ce doublet prit un éclat extraordinaire lors du passage de la comète au périhélie. La position relative de cette raie a permis de vérifier la valeur de la vitesse de l'astre par la grandeur de la déviation (voir l'*Annuaire* de 1891, méthode de Doppler-Fizeau, p. D. 27).

SPECTRE DE L'AURORE POLAIRE.

Voici les principales lignes toujours présentes, même dans une faible lumière aurorale : 5570,5; 4276; 3913, les seules qui, suivant Kayser, seraient déterminées à une unité d'Angström près. Pour les autres raies, beaucoup plus faibles, et, par suite, plus difficilement mesurables, les erreurs probables seraient dix fois supérieures; parmi celles-ci, les plus fréquentes sont : 4708; 4200; 3580; 3370. La plupart des lignes du spectre de l'aurore paraissent correspondre soit à celles du krypton ([1]), soit à celles de la lumière cathodique d'un tube contenant de l'air raréfié.

La raie verte 5570,5, caractéristique de l'aurore, est aussi la plus forte du spectre du krypton. Malgré la grande densité de ce gaz, c'est à cause de l'extrême sensibilité et de la persistance de son spectre qu'on s'explique l'apparition de celui-ci au milieu des gaz de l'atmosphère. M. Ramsay, en effet, a obtenu le spectre du krypton mélangé à plusieurs millions de fois son volume des autres gaz.

D'après les plus récentes recherches ([2]), les lignes 4708; 4276; 3913 seraient bien les arêtes des bandes du pôle négatif du spectre de l'azote.

On a évalué la hauteur des aurores polaires dans l'atmosphère, à plus de 150^{km}.

([1]) SYKORA, *Acad. Sc. Saint-Pétersbourg*, Mém., t. XI, 1902 — BALY, *Astrophys. Journal*, t. XIX, p. 187, 1904.

([2]) WESTMANN, *Mission scientifique pour la mesure d'un axe de méridien au Spitzberg*, t. II. Stockholm, 1904.

GÉOGRAPHIE, STATISTIQUE, HEURE LÉGALE ET TABLES DE MORTALITÉ.

Géographie et Statistique.

Heure légale.

Tables de mortalité.

GÉOGRAPHIE ET STATISTIQUE.

La **Géographie et Statistique** se compose de six parties :

I. Généralités, comprenant les Tableaux résumés et comparatifs des altitudes, de la superficie, de la population et des positions géographiques des contrées et principaux lieux de la Terre ; II. Les Parties du Monde, *moins l'Europe ;* III. L'Europe, *moins la France ;* IV. La France ; V. Les Colonies et Protectorats de la France ; VI. Paris.

Les matières traitées sont :

1° Les *positions géographiques* (longitude et latitude) des lieux les plus importants des cinq parties du monde).

2° L'*altitude* des points principaux : sommets. cols, localités, villes, situés à une altitude notable, la hauteur de quelques monuments et les plus grandes profondeurs de la mer. L'altitude est connue d'une manière précise dans les États qui ont procédé à la triangulation et au nivellement de leur territoire, particulièrement dans toute l'Europe centrale et occidentale. Elle n'est connue que d'une manière approximative, le plus souvent par des levés barométriques, dans les autres pays ; les résultats diffèrent parfois sensiblement d'un observateur à l'autre ; nous avons adopté les évaluations qui nous ont paru les plus autorisées, sauf à les modifier plus tard quand il y aura lieu.

3° La *longueur des cours d'eau,* longueur presque toujours approximative, et la *superficie des principaux lacs.*

4° La *superficie* des parties du monde, des États et des colonies, avec le détail des divisions administratives pour les États les plus importants. Les

données sont puisées aux sources officielles pour tous les États qui font des publications régulières de statistique. Elles ont été mesurées par nous pour certaines régions; pour les États qui ne publient pas de statistique, elles ont été empruntées au *Bulletin de l'Institut international de statistique*, à *l'Almanach de Gotha*, à la publication intitulée *Die Bevölkerung der Erde* et au *Statesman's Yearbook*.

Le groupement des parties du monde varie suivant les auteurs. Les géographes allemands rattachent presque toute la Malaisie à l'Asie; nous en faisons, avec Dumont d'Urville et la plupart des géographes français, une des divisions de l'Océanie, de sorte que la superficie (et partant la population) est plus grande pour l'Asie et moins grande pour l'Océanie dans le système allemand que dans le système français; plusieurs géographes allemands ne se servent même pas du nom d'Océanie pour désigner la portion de cette partie du monde qu'ils laissent en dehors de l'Asie.

Pour simplifier les grandes divisions, nous avons rattaché les terres polaires du nord aux trois parties du monde qui y correspondent par la longitude. On peut contester un système qui fait de la Terre François-Joseph une dépendance de l'Europe; mais, d'un autre côté, les terres situées au nord du continent américain sont si étroitement liées à ce continent qu'il serait difficile de tracer leur ligne de démarcation. Dans la zone glaciale du sud, les terres ne sont pas jusqu'ici assez connues pour que nous les ayons distinguées de l'Océan.

Quoique le canal de Suez soit la limite de l'Afrique et de l'Asie, la partie de l'Égypte qui s'étend sur l'Asie est trop peu considérable pour que nous l'ayons classée à part.

Les États ne calculent pas tous la superficie de

leur territoire de la même manière; les uns y comprennent les eaux intérieures et côtières (par exemple la France, la Suisse et la Belgique); les autres ne les comprennent pas tout entières (par exemple l'Empire allemand et l'Irlande). L'Institut international de statistique a émis, en 1903, le vœu que tous les États les comprennent à l'avenir entièrement.

Il y a deux manières de définir l'étendue de l'Europe.

L'*Europe physique,* telle que nous la donnons, est limitée par la mer, excepté au sud où elle est séparée de l'Asie par la crête du Caucase et à l'est où elle l'est par le fleuve Oural, les monts Ourals et le fleuve Kara : ce sont des bornes naturelles qui ne sont pas susceptibles de changement. Nous comprenons dans l'Europe les Açores que leur latitude rattache à l'Europe, quoique leur histoire appartienne plutôt à l'Afrique.

L'*Europe politique,* telle que l'entendent plusieurs statisticiens, comprend toutes les provinces soumises à la même administration que les provinces incontestablement européennes: par exemple, la portion des gouvernements russes qui déborde à l'est au delà de l'Oural et les îles Canaries qui sont situées loin des côtes d'Espagne. Ainsi comprise, l'Europe politique fournit une superficie territoriale qui correspond aux relevés généraux de la statistique sur le mouvement démographique et économique des nations. C'est une commodité pour certains calculs du statisticien. Mais cette extension a l'inconvénient d'englober dans l'Europe des territoires qui lui sont étrangers par nature et qui pourraient varier d'un jour à l'autre avec les conquêtes ou avec le mode d'administration des provinces

La question des deux Europe a été traitée dans la neuvième session de l'Institut international de

statistique (Berlin, 1903) par MM. de Juraschek, Hermann Wagner et Levasseur, et l'Institut international a consacré par un vote les deux modes de superficie dont chacun peut avoir, suivant les cas, son application [1].

5° La *population*. En face de la superficie de chacune des contrées, États, colonies, circonscriptions administratives, se trouve la population et, à côté de la population, la *densité*, c'est-à-dire le rapport de la population à la superficie (nombre moyen d'habitants par kilomètre carré).

Les données relatives à la population sont celles du dernier recensement pour les pays qui font des recensements; elles proviennent de l'évaluation la plus autorisée pour les autres pays. Les recensements, quoiqu'ils soient loin d'avoir tous la même valeur, fournissent, sauf de rares exceptions, une notion suffisante du nombre des habitants d'un pays. Les évaluations serrent de moins près les faits et ne sont souvent, pour les régions non civilisées, comme l'intérieur de l'Afrique, que des hypothèses. Même pour certains pays civilisés elles peuvent différer beaucoup suivant les auteurs : en Chine la différence excède 50 millions.

Le total de la population de l'Europe peut être considéré comme à peu près exact, tous les États, excepté dans la région sud-est, procédant à des recensements. Comme presque tous ces recensements sont périodiques, on peut, à l'aide des données de plusieurs recensements, calculer l'accroissement moyen annuel. C'est ainsi que nous avons pu reproduire les évaluations officielles de plusieurs États et donner nous-mêmes une estima-

---

[1] De cette cause et d'autres il résulte que la superficie de l'Europe diffère suivant les auteurs : ainsi M. Sundbärg trouve 9805727k², M. Supan 9730278, M. de Juraschek 9690843k².

tion de la population de chaque État européen à la fin de l'année 1910 et obtenir un total composé de quantités de même nature, c'est-à-dire se rapportant à la même date.

Hors d'Europe nous avons fait une estimation de ce genre pour les États-Unis, le Mexique et le Brésil.

Le total de la population de la Terre est donc formé d'éléments disparates, les uns authentiques, les autres problématiques, et, par conséquent, il n'est lui-même qu'une approximation.

Le Tableau IV reproduit les données sur la superficie et la population des grandes divisions du monde, d'après l'*Annuaire* et d'après trois des publications récentes les plus autorisées.

MM. de Juraschek et Sundbärg ont, en général, emprunté leurs chiffres relatifs à la superficie aux calculs faits par l'Institut Justus Perthes, de Gotha. Nous leur avons fait aussi des emprunts.

La population des principales villes du monde, des chefs-lieux de départements et d'arrondissements et des villes principales de la France, de l'Algérie et des colonies françaises, des arrondissements et quartiers de Paris complète la partie relative à la population.

6° La *statistique de la population* comprenant les naissances, mariages, décès, avec l'état et le mouvement de la population à diverses époques pour l'Europe et divers pays hors d'Europe, pour la France, l'Algérie, la Tunisie et pour Paris. Les parties relatives à la population ont été dressées par M. March, chef de la Statistique générale de la France.

Les données de la statistique sont tirées des publications officielles du Service de la statistique de la France et de la Statistique municipale de Paris.

PREMIÈRE PARTIE

GÉNÉRALITÉS

I. HAUTEURS ET PROFONDEURS COMPARÉES

1° Montagnes

	m		m
Mont Everest (Asie) .	8840	Rouvenzori (Afrique).	5500
Dapsang (Asie).. ...	8619	Popocatepetl (Am. nord)	5452
Gaurisankar (Asie)...	8580	Grand Ararat (Asie).	5156
Kantchin-Djanga (Asie)	8580	Kasbeck (Europe)....	5048
Dhawalagiri (Asie)...	8180	Klioutchef (Asie)....	4916
Mustag-ata (Asie) . . .	7860	Mont Blanc (Europe).	4810
Gya (Asie)	7614	Terres pol. sud (sommet)	4690
Aconcagua (Am. sud).	7040	Mt Rose (Pic Dufour) Eur.	4638
Ampato (Am. sud)....	6950	Whitney (Am. nord)..	4540
Mont Pissis (Am. sud).	6770	Cervin (Matterhorn) (Eur.).	4482
Nevado de Sorata (A. s.	6617	Pic Blanca (Am. nord).	4386
C. Tupungato (Am. sud	6500	Finsteraarhorn (Eur.).	4275
Chimborazo (Am. sud).	6301	Jungfrau (Europe)....	4168
Mac Kinley (Am. nord).	6240	Cameroun (Afrique)..	4055
Kilima-Ndjaro (Afriq.).	6010	Bernina (Europe)	4052
Demavend (Asie)....	5670	Mt Viso (Europe)	3841
Elbrouz (Europe).....	5629	Fousi-Yama (Asie)...	3778
Kenia Nyalo (Afrique).	5600	Mulahacen (Europe)..	3481
P. de Orizaba (Am. nord)	5550	Etna (Europe).......	3313
St-Elie (Am. nord). . .	5517	Gran Sasso d'Italia (E.).	2921

2° Cols (*au-dessus de* 2000 *mètres*)

Sapjeu (Asie)........	6247	Tacora (passe) (Am. sud).	4180
Passe Dupleix (Asie).	6000	Pertillo (passe) (Am. sud)	4060
Karakoram (Asie)....	5580	Col d'Hérens (Europe).	3480
Parangla (Asie)......	5557	Col du Géant (Europe)	3362
Latjalang (Asie).	5129	Port d'Oo (Europe)...	3044
Niti, Himalaya (Asie)..	5050	Stelvio (Europe)......	2755
No-la, Himalaya (Asie)	5060	Evans (ch. de fer du Pac.)	2568
Tunnel de Meigg (ch. de fer Oroya) (A. S.).	4750	Gd-St-Bernard (Eur.)..	2472
Fotou, Himalaya (Asie).	4593	Port de Venasque (Eur.)	2417
Tong-la (passe) (Asie).	4526	Défilé de Dariel (Eur.).	2379
		Albula (Europe)......	2313
Crucero (ch. de fer Mejia-Puno) (Am. sud).....	4460	Septimer (Europe)...	2311
		Splügen (Europe)....	2117

3° Lieux habités

	m		m
Kursok (Asie)	4541	Bogota (Am. sud)	2610
Tacora (Am. sud)	4344	Hospice du Grand-St-Bernard (Europe)	2472
Obs. Lincoln (Am. nord)	4332	Quito (Am. sud)	2350
Potosi (Am. sud)	3960	Dardjiling (Asie)	2182
La Paz (Am. sud)	3694	Saint-Veran (France)	2010
L'hasa (Asie)	3630	Briançon (France)	1321
Mouktinath (Asie)	3440	Madrid (Europe)	650
Obs. du Pic du Midi (France)	2877		

4° Monuments

	m
La Tour Eiffel (du sol au sommet du phare)	300
L'obélisque de Washington	169
Môle Antonelliana à Turin	164
Les tours de la cathédrale de Cologne	156
La flèche de la cathédrale de Rouen	150
La plus haute des pyramides d'Egypte	142
La tour de Strasbourg (cathédrale)	142
La tour de Saint-Etienne à Vienne	138
La coupole de Saint-Pierre de Rome	132
La flèche de l'église d'Anvers	120
La tour Saint-Michel à Bordeaux	113
Le clocher neuf de la cathédrale de Chartres	113
La coupole de Saint-Paul à Londres	110
Le dôme de Milan (hauteur au-dessus de la place)	109
La flèche des Invalides (hauteur au-dessus du pavé)	105
La flèche de la cathédrale d'Amiens	100
La tour des Asinelli, à Bologne	97
Le sommet du Capitole à Washington	93
Masonic Temple à Chicago	92
Le sommet du Panthéon (hauteur au-dessus du pavé)	79
La balustrade de la tour Notre-Dame à Paris, (hauteur au-dessus du pavé)	66
Sainte-Sophie de Constantinople	58
La colonne de la Bastille	47
La colonne de la place Vendôme	43
La plate-forme de l'Observatoire de Paris	27

5° Grandes profondeurs des mers

(Longitudes et latitudes approximatives)

Océan Atlantique

Latitude	Longitude	Profond. m
45° N	7° O	5100
43 N	22 O	6000
40 N	57 O	6085
33 N	51 O	6490
31 N	26 O	6290
27 N	61 O	6995
25 N	37 O	6070
20 N	70 O	8530
12 N	36 O	6010
0	6 O	5695
0	21 O	7370
7 S	28 O	5940
20 S	27 O	6010
48 S	45 O	6360
56 S	8 E	5520

Méditerranée

Latitude	Longitude	Profond.
40 N	10 E	3630
36 N	19 E	4404
33 N	26 E	3350

Mer Noire

Latitude	Longitude	Profond.
43 N	31 E	2240

Mer du nord

Latitude	Longitude	Profond.
59 N	2 E	347

Manche

Latitude	Longitude	Profond.
49 N	7 O	110

Mer des Antilles

Latitude	Longitude	Profond.
17 N	72 O	5200

Golfe du Mexique

Latitude	Longitude	Profond.
23 N	95 O	3783

Océan glacial du nord

Latitude	Longitude	Profond.
78 N	5 O	4846

Mer de Béring

Latitude	Longitude	Profond.
55 N	177 O	3925

Océan Indien et mer d'Oman

Latitude	Longitude	Profond. m
15° N	59° E	4065
9 N	51 E	5064
4 N	81 E	5240
5 S	47 E	5071
18 S	94 E	5911
23 S	98 E	5820
26 S	54 E	5260
37 S	127 E	5600
40 S	58 E	5440
58 S	34 E	5733

Grand Océan

Latitude	Longitude	Profond.
52 N	169 O	7380
52 N	166 E	5210
45 N	150 E	8510
38 N	142 E	8490
38 N	139 O	5901
29 N	159 O	6470
23 N	151 O	6231
18 N	127 E	6220
17 N	139 O	5647
14 N	156 O	6103
14 N	157 E	6270
13 N	143 E	8802
4 N	121 E	5110
3 N	152 O	5350
17 S	174 O	8285
18 S	149 O	4462
23 S	177 O	9185
26 S	74 O	7635
31 S	179 O	9425
36 S	156 O	5420
37 S	127 E	5600
47 S	173 O	5490

II. LONGUEUR COMPARÉE DES COURS D'EAU

ayant au moins **2500** kilomètres de cours et superficie des grands lacs

1° Cours d'eau

(Longueur en milliers de kilomètres)

Nil (Afr.) depuis la source de la Kangara du Victoria-Nyanza	6,4	S[t]-Laurent (Am.) depuis l'ext. occ. du lac Supérieur	3
Amazone (Amérique)	5,5	Irtych (Asie)	3
Ieniséi (Asie)	5,5	Madeira (Amérique)	3
Yang-tsé (Asie)	5,2	Arkansas (Amérique)	3
Mississipi (Amérique)	5,0	Volga (Europe)	[illegible]
Missouri (Amérique) [1]	4,9	Yucon (Amérique)	[illegible]
Congo (Afrique)	4,7	Gange (Asie)	[illegible]
Hoang-ho (Asie)	4,7	Purus (Amérique)	[illegible]
Léna (Asie)	4,4	Danube (Europe)	[illegible]
Niger (Afrique)	4,2	Zambèze (Afrique)	[illegible]
Ob (Asie)	4,1	Tocantins (Amérique)	[illegible]
Amour (Asie)	4,0	Nelson (Amérique)	[illegible]
Mackensie (Amérique)	4,0	Rio Gr. del Norte (Am.)	[illegible]
		Orénoque (Amérique)	[illegible]

2° Lacs

(Superficie en milliers de kilomètres carrés)

Victoria-Nyanza (Afr.)	83,3	Tanganyika (Afrique)	3
Lac Supérieur (Amérique)	83,0	Lac Baïkal (Asie)	3
Lac d'Aral (Asie)	67,8	Lac Nyassa (Afrique)	2
Lac Huron (Amérique)	60,3	G[d] lac des Esclaves (Am.)	2
Lac Michigan (Amérique)	52,0	Lac Erié (Amérique)	2
G[d] lac de l'Ours (Am.)	36,0	Lac Tchad (Afrique)	1

[1] De la source du Missouri à l'embouchure du Mississipi la distance est d'environ 7200 kilomètres.

III. SUPERFICIE ET POPULATION

probable des parties du monde avec la superficie probable des océans

GRANDES DIVISIONS DE LA TERRE	SUPERFICIE en millions de kil. carrés	RAPPORT à la sup. tot. de la Terre	POPULATION ET DENSITÉ		
			ÉVALUATION approximative de la population vers 1910 en millions d'hab.	DENSITÉ par kil. carré	RAPPORT de la population de chaque partie du monde à la popul. totale de la Terre
Océan Glacial du nord (sans les terres polaires connues)	12,0?	2,3			
Océan Glacial du sud (avec les terres polaires)	24,2?	4,7			
Océan Atlantique	100,0?	19,5			
Océan Indien	68,0?	13,3			
Grand Océan ou Oc. Pacifique	170,0?	33,2			
Les cinq océans	**374,2**	**73,1**			
Europe (avec eaux intér. et terres pol.)	10,1	2,0	450	44,6	26,6
Afrique (avec eaux intérieures)	29,6	5,8	139	4,7	8,2
Asie (avec eaux intér. et terres pol.)	42,1	8,2	879	20,9	52,0
Océanie	11,0	2,1	53	4,8	3,1
Amérique du nord (avec eaux intérieures et terres polaires)	26,0	5,1	121	4,6	7,2
Amérique du sud (avec eaux intérieures)	18,8	3,7	47	2,5	2,8
Les cinq parties du monde	**137,6**	**26,9**	**1689**	**12,3**	**100,0**
Total et rapport (envir.)	**511,8**	**100,0**			

IV. TABLEAU DE COMPARAISON

Superficie de la Terre en millions de kilomètres carrés et population en millions d'habitants, d'après divers géographes

PARTIES du monde	LEVASSEUR *Ann. du Bureau des Longitudes.* 1911		SUPAN *Peterman's Mitteilungen.* 1899-1904		FR. VON JURASCHEK *Otto Hubner's Geo. St. Tabellen.* 1909		SUNDBÄRG *Aperçus statistiques internat.* 1900-1905	
	Superficie	Population	Superficie	Population	Superficie	Population	Superficie	Population
Europe	10,1	450	*9,7 (1)	380,8	*9,9	**430	*9,9	411,6
Afrique	29,6	139	29,8 (2)	140,7	30,1	130	29,9	148,8
Asie	42,1	879	44,2 (3)	813,6	44,3	829	44,1	907,3
Océanie	11,0	53	"	"	"	"	"	"
Australie et îles de la Mer du sud	"	"	8,9 (3)	6,4	9,0 (4)	7	8,9 (5)	6,5
Amérique du nord	26,0	121	20,8 (2)	105,7	39,0	165	22,3	112,5
Amérique du sud	18,8	47	17,7 (2)	38,5			17,7	42,9
Terres polaires	"	"	4,3?	0,01	12,7	?	3,2	?
Total	137,6	1689	135,4	1485,71	145,0	1561	136,0	1629,6

* L'Islande n'est pas comprise dans l'Europe, elle est classée dans les terres polaires; M. de Juraschek classe les Canaries, Madère, etc., en Europe.

** Pour la fin du XIXe siècle, M. de Juraschek a donné 397,9 millions d'habitants (*Flächen Inhalt und Bevölkerung Europas*, 1903, p. 20).

[illegible] (4) Australie et Océanie; (5) Australie.

V. ÉTATS AYANT UNE SUPERFICIE

de plus d'un million de kilomètres carrés

(*Superficie exprimée en milliers de kilomètres carrés*)

Empire britannique.	32544	Belgique et Congo..	2412
Empire russe.......	22392	Danemark et Groenland..	2345
Empire chinois.....	11138	Portugal...........	2171
France.............	10830	Pays-Bas...........	2079
Etats-Unis..... ...	9691	Mexique............	1987
Brésil........... .	8525	Pérou..............	1770
Empire ottoman....	6386	Perse..............	1645
Empire allemand...	3199	Bolivie............	1470
République Argentine...	2886	Colombie..........	1182

VI. ÉTATS AYANT UNE POPULATION

de plus de 2 millions d'habitants vers l'an 1911

(*Évaluations approximatives en millions d'habitants*)

Empire chinois.....	426	République Argentine....	7
Empire britannique.	410	Maroc..............	7
Empire russe.......	162	Roumanie..........	7
États-Unis........	100	Siam..............	7
France............	86	Suède.............	6
Empire allemand...	80	Afghanistan.......	5
Japon et Corée.....	64	Pérou.............	5
Autriche-Hongrie...	53	Bulgarie..........	4
Pays-Bas..........	47	Chili.............	4
Empire ottoman....	38	Colombie..........	4
Italie.............	36	Suisse............	4
Belgique et Congo..	28	Danemark.........	3
Brésil.............	21	Grèce.............	3
Espagne..........	20	Népal.............	3
Mexique..........	15	Venezuela.........	3
Portugal..........	13	Norvège...........	2,5
Perse.............	10	Bolivie...........	2
Ethiopie (Abyssinie).	8		

VII. VILLES

ayant plus de 400 000 habitants

(D'après les derniers recensements ou évaluations)

VILLES	POPULATION en milliers d'habitants	VILLES	POPULATION en milliers d'habitants
Londres (1910) Registration..	4873	Boston (1909)......	623
Londres (1910) Greater.......	7537	Tchoung-king.......	620
New-York (1909)...	4451	Sydney (1907)......	577
Paris (1906)........	2763	Baltimore (1909)...	576
Chicago (1909).....	2224	Naples (1906)......	572
Tokio (1908).......	2186	Madrid............	570
Berlin (1907).......	2111	Munich (1908).....	570
Vienne (1909)......	2064	Amsterdam (1907)..	566
Philadelphie (1909).	1516	Pittsburg (1909)....	558
St-Pétersbourg (1906)	1463	Birmingham (1907).	553
Moscou (1907)......	1360	Milan (1906).......	552
Osaka (1908).......	1227	Barcelone (1907)....	544
Buenos-Ayres (1908).	1189	Melbourne (1907)...	538
Pékin..............	1000?	Dresde (1907)......	537
Constantinople.....	943	Leipzig (1907)......	519
Budapest (1908)....	913	Marseille (1906)....	517
Canton............	900	Madras (1901)......	509
Glasgow (1909).....	872	Cleveland (1909)....	507
Hang-kéou.........	870	Bangkôk...........	500
Rio de Janeiro (1908)	869	Odessa (1904)......	500
Calcutta (1901).....	848	Sou-tchéou	500
Hambourg (1907)...	845	Rome (1906).......	490
Bombay (1901).....	776	Breslau (1907).....	486
Varsovie (1904).....	771	Lyon (1906)........	472
Tien-tsin	750	Leeds (1907).......	470
Liverpool (1907)....	746	Sheffield (1907).....	456
Saint-Louis (1909).	686	Cologne (1907).....	451
Le Caire (1908)....	657	Hyderabad (1901)...	448
Chang-haï..........	651	Kioto (1908).......	442
Manchester (1907)...	643	Copenhague (1907)..	439
Bruxelles (1907)....	630	Rotterdam (1907)...	403
Fou-tchéou.........	624		

VIII. POSITIONS GÉOGRAPHIQUES ET POPULATION

de différents lieux

DANS LES CINQ PARTIES DU MONDE

(LA FRANCE ET SES POSSESSIONS EXCEPTÉES)

La population est exprimée en milliers d'habitants

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Aarau, Argovie (Suisse)....	47 24 N	5 43 E	0 23	7
Aarhuus (Danemark)......	56 9 26 N	7 52 36 E	0 31 30	55
Aberdeen (Écosse).......	57 8 58 N	4 25 51 O	0 17 43	182
Adélaïde (Australie mérid.)..	34 51 6 S	136 10 35 E	9 4 42	178
Adélie (*terre*)...........	66 34 35 S	137 50 0 E	9 11 20	»
Aden (Arabie)...........	12 46 40 N	42 38 53 E	2 50 35	40
Adis-Ababa (Abyssinie)....	9 0 N	36 25 E	2 26	50
Agra, prov. N-O (Inde).....	27 10 29 N	75 42 18 E	5 2 49	188
Agram ou Zagreb (Hongrie)	45 48 54 N	13 38 46 E	0 54 35	77
Aguascalientes (Mexique)..	21 53 7 N	104 38 28 O	6 58 34	35
Ahmedabad, Bombay (Inde).	23 1 25 N	70 14 35 E	4 40 58	186
Aix-la-Chapelle (Prusse)..	50 46 34 N	3 44 17 E	0 14 57	144
Ajmer (Inde)............	26 27 48 N	72 19 41 E	4 49 19	74
Akron, Ohio (E-U)........	41 7 N	83 57 O	5 36	55
Albany, New-York (E-U)....	42 39 50 N	76 5 14 O	5 4 21	101
Alcamo, Trapani (Sicile)...	37 58 N	10 37 E	0 42	50
Alep (Syrie).............	36 11 25 N	34 45 0 E	2 19 0	140
Alexandrie (Égypte)......	31 11 43 N	27 31 25 E	1 50 6	337
Alexandrie (Italie).......	44 54 N	6 17 E	0 25	74
Alicante (Espagne).......	38 20 47 N	2 48 48 O	0 11 15	52
Aligarh, prov. N-O (Inde)..	27 50 N	75 40 E	5 3	70
Allahabad (Inde)........	25 25 54 N	79 32 14 E	5 18 9	172
Altdorf, Uri (Suisse)......	46 53 N	6 18 E	0 25	3
Altenbourg, (Saxe-Alt.)....	50 50 N	10 0 E	0 40	39

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Altona, Holstein (Prusse)...	53 32 44 N	7 36 19 E	0 30 25	172
Alwar, Rajputana (Inde)...	27 34 N	74 14 E	4 57	57
Amoy, Fokien (Chine).....	24 26 46 N	115 43 48 E	7 42 55	114
Amritsar, Pendjab (Inde)...	31 37 15 N	72 32 16 E	4 50 9	162
Amsterdam (Pays-Bas)....	52 22 30 N	2 32 54 E	0 10 12	566
Ancône (Italie)...........	43 37 15 N	11 11 5 E	0 44 44	62
Andrinople (Turquie).....	41 40 39 N	24 13 30 E	1 36 54	81
Annapolis, Maryland (E-U).	38 58 53 N	78 49 22 O	5 15 17	9
Anvers (Belgique).........	51 13 52 N	2 2 36 E	0 8 10	311
Appenzell (Suisse)........	47 19 N	7 4 E	0 28	4
Aracaju, Sergipe (Mexique).	11 55 S	39 30 O	2 38	21
Arad (Hongrie)............	46 11 N	18 57 E	1 16	66
Arezzo (Italie)............	43 27 N	9 33 E	0 38	44
Arkhangel (Russie)........	64 32 8 N	38 10 53 E	2 32 43	21
Arnheim (Pays-Bas)......	51 58 46 N	3 34 29 E	0 14 18	63
Arolsein (Waldeck).......	51 24 N	6 42 E	0 27	3
Assomption (Paraguay)...	25 16 49 S	60 0 20 O	4 0 1	6
Astrakhan (Russie).......	46 21 3 N	45 41 58 E	3 2 48	147
Athènes (Grèce)..........	37 58 8 N	21 23 29 E	1 25 34	167
Atlanta, Géorgie (E-U).....	33 44 59 N	86 43 33 O	5 46 54	11
Auckland (Nouvelle-Zélande).	36 50 5 S	172 27 30 E	11 29 50	4
Augsbourg (Bavière)......	48 21 42 N	8 33 54 E	0 34 16	9
Augusta, Maine (E-U).....	44 20 N	72 16 O	4 49	1
Austin, Texas (E-U)......	30 20 N	99 49 O	6 39	2
Bagdad (Turquie d'Asie)...	33 19 50 N	42 2 15 E	2 48 9	14
Bakou, Caucase (Russie)....	40 21 59 N	47 30 12 E	3 10 1	12
Bâle (Suisse).............	47 33 25 N	5 15 23 E	0 21 1	12
Baltimore, Maryland (E-U).	39 17 48 N	78 57 13 O	5 15 49	57
Bandjermasin (Bornéo)....	3 18 55 S	112 14 46 E	7 28 59	1
Bangalore, Mysore (Inde)..	12 59 26 N	75 16 32 E	5 1 6	15
Bangkok (Siam)...........	13 44 32 N	98 9 15 E	6 32 37	50
Barcelone (Espagne)......	41 21 44 N	0 10 18 O	0 0 41	54
Bareilly, Bengale (Inde)....	28 20 9 N	77 5 17 E	5 8 21	13
Bari (Italie)..............	41 8 19 N	14 30 38 E	0 58 2	8
Barmen (Prusse)..........	51 17 N	4 53 E	0 20	15
Baroda, Bombay (Inde)....	22 17 58 N	70 52 22 E	4 43 29	10
Barow [*pointe*] (Alaska)....	71 27 0 N	158 35 14 O	10 34 21	»

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Barrow-in-Furness (Angleterre)	54 7 N	5 33 O	0 22	61
Basse-Terre (St-Christophe).	17 18 12 N	65 3 28 O	4 20 14	10
Batavia (Java)...........	6 7 40 S	104 28 11 E	6 57 53	139
Baton-Rouge, Louisiane (E-U)	30 32 N	93 27 O	6 14	23
Belem, Para (Brésil).......	1 26 59 S	50 50 15 O	3 23 21	190
Belfast (Irlande)..........	54 40 35 N	8 4 34 O	0 32 18	370
Belgrade (Serbie).........	44 47 57 N	18 9 14 E	1 12 37	81
Belize (Honduras brit.).....	17 29 20 N	90 32 33 O	6 2 10	10
Bellary, Madras (Inde)....	15 8 49 N	74 34 25 E	4 58 18	58
Bellinzona, Tessin (Suisse).	46 11 20 N	6 40 55 E	0 26 44	3
Bello-Horizonte, Minas Geraès (Brésil)............	19 50 S	46 3 O	3 4	13
Benarès, Bengale (Inde)....	25 18 25 N	80 40 27 E	5 22 42	209
Bergame (Italie)..........	45 41 55 N	7 20 53 E	0 29 23	48
Bergen (Norvège)..........	60 23 54 N	2 57 57 E	0 11 52	82
Berlin (Prusse)...........	52 30 17 N	11 3 28 E	0 44 14	2111
Berne (Suisse)...........	46 57 9 N	5 6 11 E	0 20 25	75
Beuthen, Silésie (Prusse)...	50 21 N	16 35 E	1 6	60
Beyrouth (Syrie)..........	33 54 27 N	33 8 50 E	2 12 35	119
Bhagalpur, Bengale (Inde).	25 13 N	84 39 E	5 39	76
Bhopal, Rajputana (Inde)...	23 14 N	75 0 E	5 0	77
Bielefeld (Prusse)........	52 1 N	6 11 E	0 25	72
Bikaner, Rajputana (Ind e..	28 1 19 N	70 58 48 E	4 43 55	53
Bilbao (Espagne)..........	43 22 36 N	5 24 19 O	0 21 37	91
Birkenhead (Angleterre)...	53 24 4 N	5 20 51 O	0 21 23	119
Birmingham (Angleterre)...	52 28 N	4 14 O	0 17	553
Bismarck, Dakota N. (E-U)..	46 48 N	103 7 14 O	6 52 29	3
Blackburn (Angleterre)....	53 45 N	4 49 O	0 19	134
Blœmfontein (Orange)....	29 6 S	23 42 E	1 35	34
Bochum (Prusse).........	51 29 N	4 53 E	0 20	118
Bogota (Colombie)........	4 35 55 N	76 34 8 O	5 6 16	100
Boisé City, Idaho (E-U)...	43 37 N	118 35 O	7 54	20
Bologne (Italie)..........	44 29 47 N	9 0 59 E	0 36 4	159
Bolton (Angleterre)........	54 36 N	4 59 O	0 20	183
Bombay (Inde)............	18 53 46 N	70 28 43 E	4 41 55	776
Bonn (Prusse)............	50 43 44 N	4 45 34 E	0 19 2	82
Bootle (Angleterre).......	53 27 N	5 19 O	0 21	67

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
		° ′ ″	h m s	
Bosna-Seraï ou Saraïevo (Bosnie)	43° 51′ 33″ N	16° 5′ 30″	1 4 22	41
Boston, Massachusetts (E-U)..	42 21 28 N	73 23 54 O	4 53 36	623
Boukhara (Turkestan)	39 46 37 N	62 5 42 E	4 8 23	[illegible]
Bournemouth (Angleterre).	50 43 N	4 13 O	0 17	69
Bowen [*port*] (Amér. nord).	73 13 39 N	91 15 9 O	6 5 1	»
Bradfort (Angleterre)......	53 48 N	4 5 O	0 16	290
Braïla (Roumanie)	45 16 36 N	25 37 49 E	1 42 31	56
Brandebourg (Prusse)	52 26 N	10 12 E	0 41	51
Brême (Allemagne)........	53 4 48 N	6 28 6 E	0 25 52	21
Brescia (Italie)...........	45 32 19 N	7 53 8 E	0 31 32	74
Breslau, Silésie (Prusse)...	51 6 56 N	14 41 57 E	0 58 48	486
Bridgeport, Connecticut (E-U).	41 14 N	75 46 O	5 3	91
Bridgetown (Barbade).....	13 5 42 N	61 57 33 O	4 7 50	30
Brighton (Angleterre)......	50 49 N	2 28 O	0 10	129
Brisbane (Queensland).....	27 28 3 S	150 41 16 E	10 2 45	136
Bristol (Angleterre)	51 27 24 N	4 56 9 O	0 19 45	368
Bromberg (Prusse).......	53 7 N	15 40 E	1 3	54
Bruges (Belgique).........	51 12 32 N	0 53 24 E	0 3 34	54
Bruneï (Bornéo)..........	5 2 N	113 32 E	7 34	10
Brünn, Moravie (Autriche)..	49 11 39 N	14 16 30 E	0 57 6	121
Brunswick (Allemagne)....	52 16 6 N	8 11 16 E	0 32 45	136
Bruxelles (Belgique)	50 50 37 N	2 2 17 E	0 8 9	630
Bucarest (Roumanie)	44 25 38 N	23 46 3 E	1 35 4	29
Bückebourg (Schaumb.-Lippe).	52 16 N	6 42 E	0 27	6
Budapest (Hongrie).......	47 29 12 N	16 43 1 E	1 6 52	91
Buénos-Ayres (Rép. Argent.).	34 36 30 S	60 42 29 O	4 2 50	1189
Buffalo, New-York (E-U)....	42 52 N	81 14 O	5 25	39
Burnley (Angleterre)	53 48 N	4 35 O	0 18	104
Burton-on-Trent (Anglet.).	52 48 N	3 59 O	0 16	53
Bury (Angleterre).........	53 35 N	4 38 O	0 19	59
Byelostok, Grodno (Russie).	53 7 N	20 48 E	1 23	92
Cadix (Espagne)..........	36 27 41 N	8 32 35 O	0 34 10	69
Cagliari (Sardaigne).......	39 13 14 N	6 46 48 E	0 27 7	56
Calcutta, Bengale (Inde) ...	22 33 25 N	85 59 56 E	5 44 [illegible]	848
Calicut, Madras (Inde).....	11 14 55 N	73 26 5 E	4 53 44	77
Caltanissetta (Sicile)	37 27 N	11 42	0 47	43
Cambridge, Massachus. (E-U).	42 22 48 N	73 27 58 O	4 53 52	10[illegible]

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Camden, New-Jersey (E-U).	39 53 N	77 26 O	5 10	89
Campêche (Mexique)......	19 50 45 N	92 54 5 O	6 11 36	17
Candie (Crète)...........	35 21 0 N	22 47 45 E	1 31 11	23
Canton (Chine)...........	23 8 9 N	110 56 30 E	7 23 46	900
Cap Est d'Asie..........	66 3 10 N	187 55 46 E	12 31 43	»
Cap Farewell (Groenland)..	59 49 0 N	46 21 56 O	3 5 28	»
Cap Nord (Norvège)......	71 10 0 N	23 30 0 E	1 34 0	»
Cap Horn (Amérique mérid.).	55 58 28 S	69 37 35 O	4 38 30	»
Cap Icy (Alaska).........	70 20 0 N	164 0 14 O	10 56 1	»
Cap Town (Le Cap)......	33 56 3 S	16 8 26 E	1 4 34	78
Caracas (Vénézuéla).......	10 30 21 N	69 16 4 O	4 37 4	72
Cardiff (Galles)...........	51 29 0 N	5 30 15 O	0 22 1	188
Carlsruhe (Bade).........	49 0 30 N	6 3 54 E	0 24 15	111
Carson, Nevada (E-U)....	39 9 47 N	122 6 3 O	8 8 24	2
Carthagène (Espagne).....	37 35 50 N	3 19 18 O	0 13 17	100
Cassel (Prusse)..........	51 18 58 N	7 3 39 E	0 28 15	120
Castries (Sainte-Lucie).....	14 0 43 N	63 20 15 O	4 13 21	8
Catane (Italie)..........	37 28 N	12 43 E	0 51	161
Cawnpore (Inde).........	26 28 17 N	78 0 59 E	5 12 4	197
Cettigné (Monténégro).....	42 45 N	16 40 E	1 7	4
Chang-haï (Chine)........	31 14 42 N	119 8 42 E	7 56 35	651
Charleston, Caroline S. (E-U).	32 46 34 N	82 16 15 O	5 29 5	56
Charleston, Virginie O. (E-U)	38 21 N	83 52 O	5 35	14
Charlestown (Nevis)......	17 7 52 N	64 57 43 O	4 19 51	1
Charlottenbourg (Prusse).	52 32 N	10 57 E	0 44	259
Chemnitz (Saxe).........	50 50 N	10 35 E	0 42	272
Cheyenne, Wyoming (E-U).	41 9 N	107 8 O	7 9	14
Chicago, Illinois (E-U).....	41 50 1 N	89 57 36 O	5 59 50	2224
Chihuahua (Mexique).....	28 31 12 N	108 24 52 O	7 13 39	30
Chilpancingo, Guerrero (Mexique)	17 22 N	103 45 O	6 55	7
Christchurch (Nlle-Zélande).	43 30 S	170 10 E	11 21	50
Christiania (Norvège).....	59 54 44 N	8 23 8 E	0 33 32	232
Cienfuegos (Cuba)........	22 1 7 N	82 49 30 O	5 31 18	30
Cincinnati, Ohio (E-U).....	39 8 20 N	86 45 35 O	5 47 2	351
Cleveland, Ohio (E-U).....	41 30 6 N	84 2 23 O	5 36 9	507
Coblence (Prusse)........	50 21 39 N	5 15 44 E	0 21 3	54
Cobourg (Saxe-Cobourg)...	50 16 0 N	8 39 38 E	0 34 39	22

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Coimbatore, Madras (Inde)	10 58 N	74 37 E	4 58	53
Coire, Grisons (Suisse)	46 50 54 N	7 11 17 E	0 28 45	13
Colima (Mexique)	19 12 N	105 53 O	7 4	21
Colmar (Alsace)	48 4 41 N	5 1 20 E	0 20 5	42
Cologne (Prusse)	50 56 33 N	4 37 32 E	0 18 30	451
Colombo (Ceylan)	6 55 55 N	77 30 20 E	5 10 1	155
Columbia, Caroline S. (E-U)	34 2 N	83 17 O	5 33	25
Columbus, Ohio (E-U)	39 56 N	85 16 E	5 41	155
Côme (Italie)	45 48 26 N	6 44 36 E	0 26 58	39
Conception (Chili)	36 49 49 S	75 23 35 O	5 1 34	61
Concord, New-Hampsire (E-U)	43 12 N	73 57 O	4 56	21
Constantinople (Turquie)	41 0 30 N	26 38 44 E	1 46 35	943
Copenhague (Danemark)	55 40 42 N	10 14 52 E	0 40 59	439
Cordoba (Rép. Argentine)	31 25 15 S	66 32 17 O	4 26 9	53
Cordoue (Espagne)	37 52 15 N	7 10 0 O	0 28 40	60
Corfou (Grèce)	39 37 12 N	17 35 45 E	1 10 23	27
Cork (Irlande)	51 53 53 N	10 47 32 O	0 43 10	76
Coventry (Angleterre)	52 26 N	3 50 O	0 15	78
Cracovie (Autriche)	50 3 52 N	17 37 21 E	1 10 29	108
Crefeld (Prusse)	51 19 53 N	4 13 42 E	0 16 55	110
Crémone (Italie)	45 8 1 N	7 41 19 E	0 30 45	38
Cronstadt, St-Pétersb. (Russie)	59 59 44 N	27 25 53 E	1 49 43	60
Croydon (Angleterre)	51 22 N	2 26 O	0 10	154
Cuddalore, Madras (Inde)	11 43 16 N	77 26 21 E	5 9 45	52
Cuernavaca, Morelos (Mexique)	18 50 N	101 20 O	6 45	10
Culiacan, Sinaloa (Mexique)	24 53 N	109 14 O	7 17	10
Curityba, Parana (Brésil)	25 25 10 S	51 37 9 O	3 28 29	5
Cuttack, Madras (Inde)	20 27 33 N	83 31 5 E	5 34 4	51
Cuyaba, Matto Grosso (Brésil)	15 35 S	58 20 O	3 53	3
Czenstochowa (Pologne)	50 49 N	16 43 E	1 7	[illegible]
Czernowitz (Autriche)	48 17 57 N	23 35 34 E	1 34 22	7
Dacca, Bengale (Inde)	23 43 13 N	88 3 42 E	5 52 15	9
Dallas, Texas (E-U)	32 46 N	98 51 O	6 35	5
Damas (Turquie d'Asie)	33 30 31 N	33 57 59 E	2 15 52	14
Danzig (Prusse)	54 21 18 N	16 19 32 O	1 5 18	16
Darbhanga, Bengale (Inde)	26 10 2 N	83 33 54 E	5 34 16	6
Darmstadt (Hesse)	49 52 20 N	6 19 23 E	0 25 17	8

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temp	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Dayton, Ohio (E-U)	39 41 N	86 54 O	5 48	109
Debreczen (Hongrie)	47 33 N	19 18 E	1 17	89
Delhi, Bengale (Inde)	28 39 2 N	74 53 44 E	4 59 35	209
Deltmold (Lippe)	51 55 N	6 32 E	0 26	13
Denver, Colorado (E-U)	39 48 N	107 25 O	7 10	157
Derby (Angleterre)	52 55 32 N	3 48 43 O	0 15 15	126
Des Moines, Iowa (E-U)	41 34 N	95 59 O	6 24	86
Dessau (Anhalt)	51 50 6 N	9 56 44 E	0 39 47	55
Detroit, Michigan (E-U)	42 21 N	85 23 17 O	5 41 33	385
Devonport (Angleterre)	50 22 0 N	6 30 35 O	0 26 2	80
Dortmund (Prusse)	51 31 25 N	5 7 50 E	0 20 31	176
Dover, Delaware (E-U)	39 9 13 N	77 51 38 O	5 11 26	3
Dresde (Saxe)	51 2 17 N	11 24 28 E	0 45 38	537
Dublin (Irlande)	53 23 13 N	8 40 32 O	0 34 42	391
Dudley (Angleterre)	52 31 N	4 25 O	0 18	51
Duisbourg (Prusse Rhénane)	51 26 10 N	4 25 39 E	0 17 43	192
Duluth, Minnesota (E-U)	46 42 N	94 32 O	6 18	75
Dundee (Écosse)	56 27 56 N	5 19 0 O	0 21 16	169
Durango (Mexique)	24 25 N	106 32 O	7 6	31
Durban (Natal)	29 52 23 S	28 43 22 E	1 54 53	68
Düsseldorf (Prusse)	51 12 25 N	4 26 0 E	0 17 44	265
Edimbourg (Écosse)	55 57 23 N	5 31 3 O	0 22 4	355
Eisenach (Saxe-Weimar)	50 58 55 N	8 0 0 E	0 32 0	35
Elberfeld (Prusse Rhénane)	51 15 24 N	4 49 39 E	0 19 19	167
Elbing (Prusse)	54 9 44 N	17 3 44 E	1 8 15	56
Elizabeth, New-Jersey (E-U)	40 39 N	76 37 O	5 6	67
Erfurt (Saxe)	50 58 49 N	8 42 15 E	0 34 49	99
Érie, Pensylvanie (E-U)	42 6 N	82 30 O	5 30	64
Essen (Prusse)	51 28 N	4 41 E	0 19	245
Evansville, Indiana (E-U)	38 0 N	89 50 O	5 59	64
Fall River, Massachus. (E-U)	41 41 N	73 30 O	4 54	106
Farakhabad, Bengale (Inde)	27 23 N	77 15 E	5 9	67
Ferrare (Italie)	44 50 35 N	9 16 41 E	0 37 7	90
Fez (Maroc)	34 6 3 N	7 21 34 O	0 29 26	140?
Flensbourg (Prusse)	54 47 5 N	7 6 6 E	0 28 24	54
Florence (Italie)	43 45 14 N	8 55 6 E	0 35 40	236
Florianopolis, Sta-Catharina (Brésil)	27 37 S	50 54 O	3 24	32

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Foggia (Italie)	41 27 N	13 11 E	0 53	53
Forli (Italie)	44 13 21 N	9 42 22 E	0 38 49	44
Fortaleza, Ceara (Brésil)	3 49 S	40 44 O	2 43	48
Fort-Wayne, Indiana (E-U).	41 6 N	86 28 O	5 46	51
Foukouoka (Japon)	33 36 4 N	128 3 32 E	8 32 14	82
Fou-tchéou (Chine)	29 43 28 N	105 1 44 E	7 0 7	624
Francfort-s.-Mein (Prusse).	50 6 43 N	6 21 0 E	0 25 24	340
Francfort-s.-Oder (Prusse).	52 22 8 N	12 13 0 E	0 48 52	64
Frankfort, Kentucky (E-U).	38 9 N	87 12 O	5 49	10
Frauenfeld, Thurgovie (Suisse).	47 33 24 N	6 33 46 E	0 26 15	6
Fribourg (Bade)	53 49 39 N	6 57 19 E	0 27 49	74
Fribourg (Suisse)	46 48 9 N	4 47 52 E	0 19 11	20
Fukui (Japon)	36 3 N	134 0 E	8 56	50
Funchal (Madère)	32 38 4 N	19 14 8 O	1 16 56	21
Fürth (Bavière)	49 29 N	8 39 E	0 35	61
Fysabad, Oudh (Inde)	26 46 47 N	79 49 13 E	5 19 17	75
Galatz (Roumanie)	45 26 3 N	25 42 10 E	1 42 49	63
Gand (Belgique)	51 3 13 N	1 23 30 E	0 5 34	164
Gateshead (Angleterre)	54 58 N	3 56 O	0 16	126
Gaya, Bengale (Inde)	24 46 N	82 27 E	5 30	71
Gelsenkirchen (Prusse)	51 31 N	4 45 E	0 19	147
Gênes (Italie)	44 25 38 N	6 35 49 E	0 26 23	248
Genève (Suisse)	46 11 59 N	3 48 56 E	0 15 16	118
Georgetown ou Demerara (Guy).	6 49 20 N	60 31 44 O	4 2 7	48
Géra (Reuss-Scheiz)	50 53 22 N	9 43 46 E	0 38 55	47
Gibraltar (Espagne)	36 7 20 N	7 41 42 O	0 30 47	24
Gladbach (Prusse)	51 0 N	4 48 E	0 19	61
Glaris (Suisse)	47 2 N	6 44 E	0 27	6
Glasgow (Écosse)	55 52 43 N	6 38 0 O	0 26 32	872
Gleiwitz (Prusse)	50 17 N	16 20 E	1 5	61
Gloucester (Angleterre)	51 52 3 N	4 34 51 O	0 18 19	52
Goa, Bombay (Inde)	15 28 6 N	71 31 57 E	4 46 8	24
Godhavn (Groenland)	69 14 4 N	55 44 21 O	3 42 57	»
Gondar (Abyssinie)	12 36 26 N	35 9 5 E	2 20 36	4
Gorakhpur, Bengale (Inde).	26 44 N	81 3 E	5 24	61
Görlitz (Prusse)	51 9 27 N	12 39 33 E	0 46 38	84
Göteborg (Suède)	57 42 34 N	9 37 45 E	0 38 31	162

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
			h m s	
Gotha (Saxe-Cobourg)......	50° 56' 38" N	8° 22' 23" E	0 33 29	37
Govan (Écosse)............	55 52 N	6 39 O	0 27	102
Goyaz (Brésil)............	16 22 S	46 19 O	3 5	13
Grand Rapids, Mich. (E-U).	42 58 N	88 1 O	5 52	106
Gratz (Autriche)..........	47 4 37 N	13 6 26 E	0 52 26	160
Greenock (Écosse).........	55 56 53 N	7 5 27 O	0 28 22	72
Greenwich (Angleterre)....	51 28 38 N	2 20 14 O	0 9 21	50
Greiz (Reuss-Greiz).......	50 39 N	9 53 E	0 40	23
Grenade (Espagne).........	37 13 N	6 1 O	0 24	77
Grimsby (Angleterre)......	53 34 N	2 24 O	0 10	71
Grodno (Russie)...........	53 40 46 N	21 29 29 E	1 25 58	42
Groningue (Pays-Bas)......	53 13 12 N	4 14 0 O	0 16 56	74
Guadalajara, Jalisco (Mexique)	20 40 46 N	105 40 42 E	7 2 43	101
Guanajuato (Mexique)......	21 0 58 N	103 55 36 O	6 54 22	41
Guatemala la Nueva (Guatemala)	14 41 N	92 55 O	6 12	125
Guayaquil (Équateur)......	2 12 24 S	82 12 34 O	5 28 50	51
Guthrie, Oklahoma (E-U)...	35 54 N	99 45 O	6 39	12
Gwalior, Bengale (Inde)...	26 13 12 N	75 49 42 E	5 13 19	104
Haarlem (Pays-Bas)........	52 22 54 N	2 18 7 E	0 9 12	70
Hagen (Prusse)............	51 28 N	5 8 E	0 21	78
Hakodaté (Japon)..........	41 46 57 N	138 24 42 E	9 13 39	88
Halifax (Angleterre)......	53 43 N	4 12 O	0 17	110
Halle-s-Saal (Prusse).....	51 29 38 N	9 37 30 E	0 38 30	178
Hambourg (Allemagne)......	53 33 7 N	7 38 14 E	0 30 33	845
Hamilton (Canada).........	43 16 N	82 17 O	5 29	53
Hang-kéou (Chine).........	30 34 58 N	111 56 39 E	7 27 47	870
Hang-tchéou (Chine).......	30 20 N	117 46 E	7 51	350
Hanley (Angleterre).......	51 32 21 N	3 14 8 O	0 12 56	67
Hanovre (Prusse)..........	52 22 20 N	7 24 9	0 29 37	254
Harbourg (Prusse).........	53 27 51 N	7 38 48	0 30 35	56
Harrisbourg, Pensylvanie (E-U).	40 15 N	74 34 O	4 58	59
Hartford, Connecticut (E-U).	41 45 59 N	75 1 9 O	5 0 5	104
Hastings (Angleterre).....	50 52 N	1 44 O	0 7	67
Heidelberg (Bavière)......	49 24 35 N	6 21 53 E	0 25 27	50
Helena, Montana (E-U).....	46 36 N	114 24 O	7 38	17
Helsingfors (Finlande)....	60 9 43 N	22 37 3 E	1 30 28	125
Hermosillo, Sonora (Mexique)	22 23 N	113 18 O	7 33	11

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Hiroshima (Japon)	34 20 N	130 5 E	8 40	143
Hobart (Tasmanie)	42 53 22 S	145 0 20 E	9 40 1	40
Hodmezö-Vasarhely (Hongrie)	46 24 N	18 0 E	1 12	65
Hong-Kong (*île*)	22 16 52 N	111 49 16 E	7 27 17	297
Honolulu (Hawaï)	21 18 6 N	160 12 24 O	10 40 50	39
Hornsey (Angleterre)	51 35 N	2 26 O	0 10	90
Houston, Texas (E-U)	29 46 N	97 44 O	6 31	64
Howrah, Bengale (Inde)	22 37 N	86 2 E	5 44	158
Hubli, Bombay (Inde)	15 18 N	72 51 E	4 51	60
Huddersfield (Angleterre)	53 39 N	4 7 O	0 16	95
Hyderabad, Nizam (Inde)	17 21 39 N	76 8 14 E	5 4 33	448
Iaroslav ou Yaroslav (Russie)	57 37 24 N	37 32 3 E	2 30 8	72
Iekaterinodar, Caucase (Russie)	45 3 N	36 33 E	2 26	71
Iekaterinoslav (Russie)	48 27 30 N	32 44 0 E	2 10 56	157
Ielissavetgrad, Kherson (Russie)	48 31 14 N	29 57 10 E	1 59 49	69
Indianopolis, Indiana (E-U)	36 46 N	88 26 O	5 54	242
Ipswich (Angleterre)	52 0 33 N	1 6 18 O	0 4 25	[illegible]
Irkoutsk, Sibérie (Russie)	52 17 16 N	101 55 57 E	6 47 44	[illegible]
Ispahan (Perse)	32 39 34 N	49 24 22 E	3 17 37	8[illegible]
Jackson, Mississipi (E-U)	32 17 N	92 29 O	6 10	[illegible]
Jaipur, Rajputana (Inde)	26 55 27 N	73 29 0 E	4 53 56	16[illegible]
Jalapa, Vera-Cruz (Mexique)	19 31 33 N	99 14 46 O	6 36 59	2[illegible]
Jassy (Roumanie)	47 10 24 N	25 15 3 E	1 41 0	[illegible]
Jefferson, Missouri (E-U)	38 34 N	94 26 O	6 18	1
Jerez de la Frontera (Espagne)	36 40 N	8 28 O	0 34	5
Jersey (*île*)	49 12 4 N	4 24 5 O	0 17 36	5
Jersey-City, New-Jersey (E-U)	40 44 N	76 26 O	5 6	25
Jérusalem (Syrie)	31 46 30 N	32 52 52 E	2 11 31	5
Jhansi, Bengale (Inde)	25 27 28 N	76 14 19 E	5 4 57	5
Jitomir, Volhinie (Russie)	50 15 22 N	26 19 31 E	1 45 18	8
Jodhpur, Rajputana (Inde)	26 17 35 N	70 40 55 E	4 42 44	6
Johannesburg (Transvaal)	26 12 S	25 41 E	1 43	15
Jubbulpore, Nagpour (Inde)	23 8 28 N	77 37 9 E	5 10 29	9
Jullundur, Pendjab (Inde)	31 19 N	73 8 E	4 53	6
Kaboul (Afganistan)	34 30 12 N	66 49 43 E	4 27 19	8
Kagoshima (Japon)	31 35 32 N	125 53 19 E	8 23 33	6
Kaiserslautern (Bavière)	49 26 39 N	5 26 16 E	0 21 45	[illegible]

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Kalouga (Russie)	54 30 31 N	33 54 54 E	2 15 40	52
Kamenets-Podolsky (Russie)	48 40 24 N	24 14 18 E	1 36 57	36
Kanazawa (Japon)	35 29 N	137 22 E	9 9	111
Kansas City, Kansas (E-U)	39 7 N	96 58 O	6 28	86
Kansas-City, Missouri (E-U)	39 5 51 N	96 55 36 O	6 27 42	192
Karachi, Sind (Inde)	24 49 49 N	64 38 0 E	4 18 32	117
Katmandu, Népal (Inde)	27 35 N	83 0 E	5 32	50
Kazan (Russie)	55 47 24 N	46 47 1 E	3 7 8	162
Kecskemet (Hongrie)	46 54 N	17 24 E	1 10	65
Kerman (Perse)	29 51 N	54 4 E	3 36	60
Kharkov (Russie)	50 0 10 N	33 53 23 E	2 15 33	206
Kherson (Russie)	46 37 48 N	30 16 49 E	2 1 7	65
Khiva (Turkestan)	41 22 51 N	58 1 16 E	3 52 5	30
Khokand (Russie d'Asie)	40 32 26 N	68 36 13 E	4 34 25	99
Kichinev, Bessarabie (Russie)	47 1 35 N	26 30 2 E	1 46 0	127
Kiel (Prusse)	54 20 29 N	7 48 40 E	0 31 15	174
Kiev (Russie)	50 27 12 N	28 9 55 E	1 52 40	321
Kingston (Jamaïque)	17 57 41 N	79 7 54 O	5 16 32	47
Kingston-upon-Hull (Anglet.)	53 45 0 N	2 35 15 O	0 10 21	267
Kingstown (Saint-Vincent)	13 9 13 N	63 34 27 O	4 14 18	5
Kioto ou Miaco (Japon)	34 53 N	133 10 E	8 53	442
Kobé (Japon)	34 41 16 N	132 51 22 E	8 51 25	378
Kœnigsberg (Prusse)	54 42 50 N	18 9 31 E	1 12 38	232
Kolhapur, Bombay (Inde)	16 43 N	71 53 E	4 48	54
Kolozsvar (Hongrie)	46 44 N	21 13 E	1 25	58
Konigshütte (Prusse)	50 18 N	16 37 E	1 6	66
Kostroma (Russie)	57 45 48 N	38 35 35 E	2 34 22	41
Koumamoto (Japon)	32 50 N	128 34 E	8 34	61
Koursk (Russie)	51 43 43 N	33 52 25 E	2 15 30	76
Kovno (Russie)	54 56 N	21 33 E	1 26	75
Krementchoug, Poltava (Russie)	49 3 49 N	31 4 15 E	2 4 17	63
Kuching (Sarawak)	1 28 N	107 48 E	7 11	»
Kumbakonam, Madras (Inde)	10 56 N	77 3 E	5 8	60
Kure (Japon)	34 9 N	130 16 E	8 41	101
La Canée (Crète)	35 28 40 N	21 40 10 E	1 26 41	25
La Havane (Cuba)	23 9 21 N	84 41 44 O	5 38 47	280

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
La Haye (Pays-Bas).......	52 4 40 N	1 58 16 E	0 7 53	255
Lahore, Pendjab (Inde).....	31 35 0 N	71 58 55 E	4 47 56	203
Lakno ou Lucknow (Inde).	26 51 24 N	78 36 12 E	5 14 25	264
Lansing, Michigan (E-U)...	42 45 N	86 53 O	5 48	20
La Paz (Bolivie)..........	16 29 57 N	70 29 25 O	4 41 58	67
La Paz, Baj. Calif. (Mexique).	24 10 10 N	112 40 55 O	7 30 44	5
La Plata (Rép. Argentine)..	34 47 16 S	60 18 26 O	4 1 14	80
Lausanne, Vaud (Suisse)...	46 31 23 N	4 17 57 E	0 17 12	56
Lawrence, Massachus. (E-U)..	42 39 N	73 30 O	4 56	70
Le Caire (Égypte)........	30 2 4 N	28 55 12 E	1 55 41	65
Leeds (Angleterre)........	53 48 N	3 52 O	0 15	47
Leicester (Angleterre).....	52 39 N	3 28 O	0 14	23
Leipzig (Saxe)...........	51 20 6 N	10 3 15 E	0 40 13	51
Leith (Écosse)...........	55 59 0 N	5 35 15 O	0 22 21	8
Lemberg (Autriche).......	49 50 47 N	21 42 56 E	1 26 52	18
Léon (Mexique)..........	21 7 24 N	104 0 55 O	6 56 4	6
Léon (Nicaragua).........	12 32 N	89 14 O	5 57	45
Le Pirée (Grèce).........	37 56 5 N	21 18 0 E	1 25 12	7
Leyde (Pays-Bas).........	52 9 20 N	2 8 48 O	0 8 35	5
Leyton (Angleterre).......	51 34 34 N	2 20 27 O	0 9 22	12
Lhassa (Tibet)...........	29 39 12 N	88 42 44 E	5 54 51	2
Libau, Courlande (Russie)..	56 30 20 N	18 40 32 E	1 14 42	65
Liége (Belgique)..........	50 37 56 N	3 12 42 E	0 12 51	17
Liegnitz (Silésie).........	51 12 37 N	13 49 40 E	0 55 19	6
Liestall, Bâle (Suisse).....	47 29 N	5 24 E	0 22	5
Lima (Pérou)............	12 3 6 S	79 22 53 O	5 17 32	14
Lincoln (Angleterre)......	53 14 3 N	2 52 13 O	0 11 29	56
Lincoln, Nebraska (E-U)...	40 50 N	99 2 O	6 36	18
Linden (Prusse)..........	53 50 N	13 43 E	0 55	58
Linz (Autriche)..........	48 18 19 N	11 57 3 E	0 47 48	6
Lisbonne (Portugal).......	38 42 18 N	11 28 39 O	0 45 55	356
Little-Rock, Arkansas (E-U).	34 44 N	94 36 40 O	6 18 27	10
Liverpool (Angleterre).....	53 24 37 N	5 19 36 O	0 21 18	746
Livourne (Italie).........	43 32 36 N	7 57 30 E	0 31 50	103
Lodz (Pologne)...........	51 46 N	17 13 E	1 9	329
Londres (Angleterre)......	51 30 49 N	2 25 57 O	0 9 41	4873
Lorca (Espagne)..........	37 44 N	4 3 O	0 16	70

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Los Angeles, Californie (E-U).	34 2 44 N	120 35 30 O	8 2 23	116
Louisville, Kentucky (E.-U.).	38 15 N	88 6 9 O	5 52 25	237
Lowell, Massachusetts (E-U).	42 34 N	73 43 O	4 55	95
Lubeck (Allemagne)	53 52 10 N	8 21 9 E	0 33 25	92
Lublin (Pologne)	51 12 N	20 17 E	1 21	50
Lucerne (Suisse)	47 3 22 N	5 58 42 E	0 23 55	35
Ludwigshafen-s-Rhin (Bavière)	49 28 N	6 7 E	0 24	72
Luxembourg (Luxembourg)	49 37 38 N	3 49 26 E	0 15 18	21
Lynn, Massachusetts (E-U)	42 25 N	73 21 O	4 53	84
Macao, Quang-tung (Chine)	22 11 25 N	111 13 0 E	7 24 52	64
Maceio, Alagoas (Brésil)	9 39 35 S	38 5 7 O	2 32 20	36
Madison, Wisconsin (E-U)	43 4 37 N	91 44 44 O	6 6 59	25
Madras (Inde)	13 4 8 N	77 54 36 E	5 11 38	509
Madrid (Espagne)	40 24 30 N	6 1 30 O	0 24 6	570
Madura, Madras (Inde)	9 55 1 N	75 46 55 E	5 3 8	106
Magdebourg (Prusse)	52 8 4 N	9 18 30 E	0 37 14	246
Mahon, Minorque (Espagne)	39 52 39 N	1 57 3 E	0 7 48	16
Makassar (Iles Célèbes)	5 8 9 S	117 3 51 E	7 48 15	26
Malaga (Espagne)	36 42 39 N	6 44 51 O	0 26 59	138
Malines (Belgique)	51 1 46 N	2 8 32 E	0 8 34	59
Malmoë (Suède)	55 37 0 N	10 40 0 E	0 42 40	81
Managua (Nicaragua)	12 10 N	88 32 O	5 54	35
Manameh (île Bahrein)	26 10 N	48 15 E	3 13	»
Manaos, Amazonas (Brésil)	3 15 S	63 15 O	4 13	65
Manchester (Angleterre)	53 29 0 N	4 34 58 O	0 18 20	643
Manchester, New-Hampshire (E.-U.)	42 57 N	73 49 O	4 55	69
Mandalay (Birmanie)	21 59 30 N	93 45 27 E	6 15 2	184
Manille (Philippines)	14 35 31 N	118 37 51 E	7 54 31	220
Mannheim (Bade)	49 29 11 N	6 7 22 E	0 24 29	179
Maria-Thérèsiople (Hongrie)	46 8 N	17 22 E	1 9	91
Maroc (Maroc)	31 37 20 N	9 56 24 O	0 39 46	50?
Marsala (Italie)	37 54 19 N	10 1 44 E	0 40 7	62
Mascate (Omân)	23 37 26 N	56 15 51 E	3 45 3	25
Mayence (Hesse-Darmstadt)	49 59 44 N	5 56 8 E	0 23 44	91
Meched (Perse)	36 18 N	57 24 E	3 50	60
Medellin (Colombie)	6 2 N	78 9 O	5 13	54
Medveji (*îles*) (Asie), la plus O.	70 52 14 N	158 3 36 E	10 32 14	»

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Meerut, Bengale (Inde).....	29 0 46 N	75 22 17 E	5 1 29	118
Meiningen (Saxe-Meiningen).	50 35 26 N	8 4 11 E	0 32 17	16
Melbourne (Victoria).....	37 49 53 S	142 38 17 E	9 30 33	538
Memphis, Tennessee (E-U)..	35 9 N	92 20 O	6 9	136
Merida, Yucatan (Mexique).	20 58 5 N	91 57 31 O	6 7 50	41
Merthyr-Tydfil (Galles)....	51 45 N	5 42 O	0 23	76
Messine (Sicile)..........	38 11 33 N	13 14 4 E	0 52 56	161[illegible]
Metz (Lorraine)...........	49 7 14 N	3 50 23 E	0 15 21	60
Mexico, Distr. fédéral (Mexiq.)	19 26 1 N	101 28 7 O	6 45 52	345
Middlesborough (Anglet.)..	54 35 N	3 34 O	0 14	102
Milan (Italie)............	45 27 59 N	6 51 14 E	0 27 25	552
Milwaukee, Wisconsin (E-U).	43 2 N	90 11 O	6 1	332
Minneapolis, Minnesota (E.-U)..	44 58 39 N	95 34 27 O	6 22 18	309
Minsk (Russie)...........	53 54 13 N	25 13 17 E	1 40 53	100
Mirzapur, Pendjab (Inde)...	29 59 N	68 55 E	4 36	80
Mitau, Courlande (Russie)..	56 39 2 N	21 23 38 E	1 25 34	35
Modène (Italie)..........	44 38 53 N	8 35 18 E	0 34 21	67
Mohilev-s-Dnieper (Russie).	53 54 1 N	28 0 6 E	1 52 0	48
Monaco (Monaco).........	43 43 52 N	5 5 21 E	0 20 21	3
Monrovia (Liberia)........	6 19 5 N	13 9 9 O	0 52 37	6
Monterey, Nuevo-Leon (Mexique)	25 34 N	102 40 O	6 51	62
Montevideo (Uruguay).....	34 54 31 S	58 32 29 O	3 54 10	30[illegible]
Montgomery, Alabama (E-U).	32 21 N	88 43 O	5 55	4
Montpelier, Vermont (E-U).	44 15 N	74 55 O	5 0	[illegible]
Montréal (Canada)........	45 31 0 N	75 53 29 O	5 3 34	26[illegible]
Moradabad, Bengale (Inde)..	28 50 N	76 14 E	5 5	[illegible]
Morelia, Michoacan (Mexique)	19 42 12 N	103 27 10 O	6 53 49	3[illegible]
Moscou (Russie)..........	55 45 20 N	35 14 2 E	2 20 56	136[illegible]
Mossoul (Turquie d'Asie)....	36 19 N	40 49 E	2 43	6
Moukden (Mandchourie)....	41 54 N	121 38 E	8 7	15[illegible]
Moulmein, Tennasserim (Inde)	16 29 14 N	95 17 1 E	6 21 8	5[illegible]
Mülheim-s-Rhin (Prusse)..	50 57 N	4 40 E	0 19	5
Mülheim-s-Ruhr (Prusse).	51 27 N	4 33 E	0 18	9
Mulhouse (Alsace)........	47 44 51 N	5 0 10 E	0 20 1	9
Multan, Pendjab (Inde)....	30 11 57 N	69 8 1 E	4 36 32	8
Munich (Bavière).........	48 8 45 N	9 16 17 E	0 37 5	57
Munster (Prusse).........	51 58 10 N	5 17 31 E	0 21 10	8

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
			h m s	
Murcie (Espagne).........	37° 59′ 14″ N	3° 28′ 5″ O	0 13 52	115
Muttra, Bengale (Inde)....	27 28 N	75 21 · E	5 1	60
Mysore, Madras (Inde).....	12 18 14 N	74 19 1 E	4 57 16	68
Nagasaki (Japon).........	32 44 35 N	127 31 55 E	8 30 8	176
Nagoya (Japon)..........	35 7 N	134 36 E	8 58	378
Nagpur, Bengale (Inde)....	21 8 49 N	76 44 54 E	5 7 0	128
Nagyvarad (Hongrie)......	47 3 N	19 33 E	1 18	57
Namangan, Turkestan (Russie)	40 59 35 N	69 19 58 E	4 37 20	64
Nankin (Chine)...........	32 2 34 N	116 25 58 E	7 45 44	270
Naples, (Italie)...........	40 51 46 N	11 55 11 E	0 47 41	572
Nashville, Tennessee (E-U)..	36 9 58 N	89 7 14 O	5 56 29	106
Nassau (*cap*) (Nouvelle-Zemble)·	76 33 0 N	60 37 15 E	4 2 29	»
Natal, Rio-Grande Norte (Brésil)	5 48 S	37 33 O	2 30	16
Navanagar, Katiawar (Inde).	22 25 N	67 48 E	4 31	54
Negapatam, Madras (Inde)..	10 45 43 N	77 30 42 E	5 10 3	57
Neuchatel (Suisse).......	46 59 51 N	4 37 14 E	0 18 29	23
Neu-Strélitz (Mecklemb. Str.)	53 20 N	10 43 E	0 43	12
Newark, New-Jersey (E-U)..	40 45 N	76 32 O	5 6	309
New-Bedford, Massachus. (E-U).	41 38 10 N	73 15 50 O	4 53 3	84
Newcastle (Angleterre).....	52 27 N	5 27 O	0 22	273
Newcastle (Nouv.-Galles Sud)	32 55 43 S	149 27 13 E	9 57 49	63
New-Haven, Connecticut (E-U)	41 19 22 N	75 15 21 O	5 1 1	128
New-Orléans, Louisiane (E-U)..	29 57 46 N	92 23 42 O	6 9 35	328
Newport, Mon. (Angleterre).	51 35 N	5 20 O	0 21	74
Newport, Rhode-Island (E-U).	41 29 36 N	73 39 54 O	4 54 40	26
New-York, New-York (E-U)..	40 42 44 N	76 20 38 O	5 5 22	4451
Nichteroy, Rio-Janeiro (Brésil).	22 54 S	45 30 O	3 2	31
Nicosia (Chypre).........	35 6 N	32 0 E	2 8 .	15
Niigata (Japon)..........	37 55 14 N	136 42 47 E	9 6 51	62
Nijni-Novgorod (Russie)..	56 19 44 N	41 40 6 E	2 46 40	92
Nikolaïev, Kherson (Russie).	46 58 21 N	29 38 12 E	1 58 33	99
Nimègue (Pays-Bas)......	51 50 54 N	3 31 38 E	0 14 6	55
Ning-Po (Chine).........	29 42 N	119 1 E	7 56	260
Niuchwang (Chine).......	40 40 N	119 55 E	8 0	74
Norfolk, Virginie (E-U)...	36 49 33 N	78 38 0 O	5 14 32	72
Northampton (Angleterre).....	52 15 N	3 14 O	0 13	95
Norwich (Angleterre)......	52 38 N	3 7 O	0 12	119

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Nottingham (Angleterre)......	52 57 8 N	3 28 37 O	0 13 54	25[illegible]
Novare (Italie)............	45 26 56 N	6 17 2 E	0 25 8	4[illegible]
Novgorod (Russie)	58 31 23 N	28 56 29 E	1 55 46	[illegible]
Novo-Tcherkask, Don (Russie)..	47 24 35 N	37 45 56 E	2 31 4	52
Nuremberg (Bavière)......	49 27 26 N	8 44 26 E	0 34 58	322
Oakland, Californie (E-U)...	37 48 5 N	124 36 54 O	8 18 28	[illegible]
Oaxaca (Mexique)	17 3 45 N	99 3 35 O	6 36 14	[illegible]
Oberhausen (Prusse)......	51 31 N	4 31 E	0 18	52
Odense (Danemark).......	55 23 N	8 2 E	0 32	41
Odessa, Kherson (Russie ...	46 28 38 N	28 25 17 E	1 53 41	50[illegible]
Offenbach (Hesse)........	50 7 N	6 25 E	0 26	6[illegible]
Okayama (Japon).........	34 36 6 N	131 39 4 E	8 46 36	9[illegible]
Oldenbourg (Oldenbourg)..	53 8 19 N	5 52 59 E	0 23 32	2[illegible]
Oldham (Angleterre)......	53 32 N	4 28 O	0 18	141
Olympia, Washington (E-U).	47 3 N	125 8 O	8 21	[illegible]
Omaha, Nebraska (E-U).....	41 16 N	98 16 46 O	6 33 7	13[illegible]
Omsk (Sibérie)...........	54 59 8 N	71 2 19 E	4 44 9	63
Oporto ou Porto (Portugal)....	41 9 9 N	10 58 29 O	0 43 54	168
Orel (Russie)............	52 58 27 N	33 43 58 E	2 14 56	82
Orenbourg (Russie)	51 45 11 N	52 46 33 E	3 31 6	[illegible]
Osaka (Japon)	34 7 42 N	132 48 0 E	8 51 12	12[illegible]
Osnabruck (Prusse)......	52 16 35 N	5 42 20 E	0 22 49	6[illegible]
Ostende (Belgique)........	51 13 50 N	0 35 8 E	0 2 20	4[illegible]
Otarou (Japon)..........	43 10 N	138 40 E	9 15	[illegible]
Ottawa (Canada).........	45 20 N	78 3 O	5 12	60
Oufa (Russie)............	54 43 2 N	53 36 12 E	3 34 25	49
Ouralsk, Oural (Russie)...	51 11 58 N	49 1 35 E	3 16 6	3[illegible]
Oxford (Angleterre).......	51 45 34 N	3 35 21 O	0 14 21	52
Pachuca, Hidalgo (Mexique).	20 1 N	100 44 O	6 43	[illegible]
Padang (Sumatra)	0 58 1 S	98 0 17 E	6 32 1	[illegible]
Padoue (Italie)..........	45 23 45 N	9 32 40 E	0 38 11	88
Paisley (Écosse)..........	55 51 N	6 46 O	0 27	92
Palembang (Sumatra).....	2 59 26 S	102 25 20 E	6 49 41	61
Palerme (Italie)..........	38 6 46 N	11 1 14 E	0 44 5	3[illegible]
Palma, Majorque (Espagne).	39 34 4 N	0 18 12 E	0 1 13	6[illegible]
Panama (Panama)........	8 57 6 N	81 52 26 O	5 27 30	[illegible]
Parahyba (Brésil)	7 6 35 S	37 13 20 O	2 28 53	20

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps	
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Paramaribo (Surinam).....	5 49 30 N	57 29 3 O	3 49 56	35
Parme (Italie)...........	44 48 15 N	7 59 44 E	0 31 59	49
Paterson, New-Jersey (E-U)..	40 53 N	76 32 O	5 6	117
Patiala, Bengale (Inde).....	30 5 N	73 10 E	4 53	60
Patna, Bengale (Inde)......	25 35 56 N	82 53 33 E	5 31 34	135
Pavie (Italie)............	45 11 6 N	6 48 59 E	0 27 16	35
Pécs ou Funfkirchen (Hongrie).	46 6 N	15 53 E	1 4	51
Pékin (Chine)............	39 54 23 N	114 7 58 E	7 36 32	1000?
Penza (Russie)...........	53 11 0 N	42 41 33 E	2 50 46	63
Peoria, Illinois (E-U)......	40 46 N	91 54 O	6 8	70
Perm (Russie)...........	58 0 42 N	53 56 0 E	3 35 44	45
Perth (Australie occ.)......	31 52 S	113 38 E	7 35	54
Perugia (Italie)..........	43 7 N	10 3 E	0 40	64
Peshawar, Pendjab (Inde)..	34 0 47 N	69 13 55 E	4 36 56	95
Pétrozavodsk, Olonets (Russie)	61 47 17 N	32 3 30 E	2 8 14	13
Pforzheim (Bade)........	48 52 N	6 21 E	0 25	59
Phénix, Arizona (E-U).....	33 25 N	114 25 O	7 38	6
Philadelphie, Pensylv. (E-U).	39 56 53 N	77 29 17 O	5 9 57	1516
Philippopolis (Roumélie)..	42 8 52 N	22 24 45 E	1 29 39	46
Pilsen (Bohême).........	49 44 55 N	11 2 32 E	0 44 10	83
Pise (Italie)............	43 43 5 N	8 3 40 E	0 32 15	64
Pittsburg, Pensylvanie (E-U).	40 26 15 N	82 18 30 O	5 29 14	558
Plaisance (Italie).........	45 3 0 N	7 21 40 E	0 29 27	36
Plauen (Saxe)...........	50 29 N	9 49 E	0 39	111
Plymouth (Angleterre).....	50 22 20 N	6 28 14 O	0 25 53	120
Plymouth (Montserrat).....	16 42 12 N	64 33 22 O	4 18 14	1
Poltava (Russie).........	49 34 58 N	32 14 7 E	2 8 56	54
Poona, Bombay (Inde).....	18 30 25 N	71 32 47 E	4 46 11	153
Port-au-Prince (Haïti).....	18 33 54 N	74 42 16 O	4 58 49	70
Portland, Maine (E-U).....	43 37 22 N	72 32 43 O	4 50 11	58
Portland, Orégon (E-U)....	45 31 N	124 51 O	8 19	120
Port-Louis (Maurice).....	20 9 45 S	55 12 0 E	3 40 48	52
Porto Alegre, Rio Grande Sul (Brésil).........	30 1 S	52 24 O	3 30	80
Port of Spain (Trinité)....	10 40 N	63 46 O	4 15	5
Port-Royal (Jamaïque).....	17 55 50 N	79 11 6 O	5 16 44	15
Port-Saïd (Égypte)........	31 15 48 N	29 58 40 E	1 59 55	49

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Portsmouth (Angleterre)...	50 48 3 N	3 26 27 O	0 13 46	208
Posen (Prusse)...........	52 24 N	14 31 E	0 58	142
Potsdam (Prusse)..........	52 22 56 N	10 43 42 E	0 42 55	61
Prague (Bohême)..........	50 5 17 N	12 5 9 E	0 48 21	230
Presbourg (Hongrie)......	48 8 30 N	14 46 5 E	0 59 4	75
Preston (Angleterre)......	53 46 N	5 2 O	0 20	117
Prétoria (Transvaal)......	25 53 S	26 46 E	1 47	37
Providence, Rhode-Island (E-U).	41 49 26 N	73 44 33 O	4 54 58	217
Przemysl (Autriche)......	49 47 N	20 27 E	1 22	55
Pskov (Russie)..........	57 49 18 N	25 59 43 E	1 43 59	30
Puébla (Mexique).........	19 2 31 N	100 32 14 O	6 42 29	94
Québec (Canada).........	46 48 17 N	73 32 34 O	4 54 10	69
Quéluz (Brésil)...........	20 39 S	46 5 O	3 4	68
Queretaro (Mexique)......	20 35 36 N	102 43 23 O	6 50 53	33
Quito (Équateur).........	0 13 51 S	80 52 40 O	5 23 31	51
Raleigh, Caroline N. (E-U)..	35 48 N	80 49 O	5 23	14
Rampur, Bengale (Inde)....	24 28 N	86 12 E	5 45	79
Rangoon, Birmanie (Inde)..	16 46 14 N	93 49 13 E	6 15 17	235
Ravenne (Italie)..........	44 24 58 N	9 52 13 E	0 39 29	67
Rawalpindi, Pendjab (Inde).	33 37 4 N	70 43 10 E	4 42 53	88
Reading (Angleterre)......	51 27 N	3 19 O	0 13	97
Reading, Pensylvanie (E-U)..	40 20 N	78 18 O	5 13	80
Recife, Pernambuco (Brésil).	8 5 7 S	37 11 23 O	2 28 45	186
Reggio-Calabria (Italie)...	38 8 N	13 19 E	0 53	44
Reggio-Emilia (Italie).....	44 41 39 N	8 17 10 E	0 33 9	64
Remscheid (Prusse)......	51 12 N	4 52 E	0 19	64
Revel, Esthonie (Russie)....	59 26 28 N	22 24 30 E	1 29 38	69
Reykiavik (Islande).......	64 8 32 N	24 15 59 O	1 37 4	7
Rhondda (Galles)........	51 40 N	5 52 O	0 23	130
Riazan (Russie)..........	54 38 7 N	37 24 38 E	2 29 38	46
Richmond, Virginie (E-U)..	37 32 16 N	79 46 18 O	5 19 5	109
Riga, Livonie (Russie).....	56 56 36 N	21 48 11 E	1 27 13	283
Rio-de-Janeiro (Brésil)....	22 54 24 S	45 30 36 O	3 2 2	869
Rixdorf (Prusse).........	52 30 N	11 10 E	0 45	154
Roadtown (îles Vierges)...	18 27 N	67 0 O	4 28	4
Rochdale (Angleterre).....	53 37 N	4 30 O	0 18	88
Rochester, New-York (E-U).	43 9 17 N	79 55 44 O	5 19 43	197

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Rome (Italie)............	41 54 6 N	10 7 3 E	0 40 28	490
Rosario (Républ. Argentine)..	32 59 S	62 59 O	4 12	153
Rostock (Meklembourg-Sch.).	54 5 27 N	9 48 0 E	0 39 12	61
Rostov-s-Don, Don (Russie)	47 13 0 N	37 22 38 E	2 29 30	123
Rotterdam (Pays-Bas).....	51 54 39 N	2 9 32 E	0 8 38	403
Rudolstadt (Schwarzbourg)..	50 43 N	9 0 E	0 36	12
Saarbrück (Prusse).......	49 13 59 N	4 39 12 E	0 18 37	90
Sacramento, Californie (E-U)	38 36 N	122 4 50 O	8 8 19	50
Saharanpur, Mirat (Inde)..	30 0 N	75 5 E	5 0	66
Saint-Domingue (Dominicaine).	18 27 54 N	72 13 13 O	4 48 53	20
St-Gall (Suisse)..........	47 25 27 N	7 2 31 E	0 28 10	54
St-Helens (Angleterre).....	53 27 N	5 4 O	0 20	92
St-John (Antigua).........	17 6 13 N	64 10 42 O	4 16 43	9
St-John (Terre-Neuve).....	47 34 10 N	55 1 2 O	3 40 4	30
St-Joseph, Missouri (E-U)...	39 49 N	97 12 O	6 29	126
St-Louis, Missouri (E-U)...	38 38 4 N	92 32 33 O	6 10 10	686
St-Marin (San Marino).....	43 56 N	10 6 E	0 40	11
St-Paul, Minnesota (E-U)...	44 55 N	95 20 O	6 21	224
St-Pétersbourg (Russie)...	59 56 30 N	27 58 8 E	1 51 52	1463
Sakaï (Japon)............	34 33 N	133 2 E	8 52	61
Salem, Madras (Inde)......	11 39 12 N	75 49 33 E	5 3 18	71
Salem, Orégon (E-U)......	42 30 58 N	72 13 16 O	4 52 53	6
Salerne (Italie)..........	40 41 N	12 27 E	0 50	43
Salford (Angleterre)......	53 29 N	4 36 O	0 18	237
Salonique (Turquie)......	40 37 28 N	20 37 46 E	1 22 31	105
Saltillo, Coahuila (Mexique).	25 28 N	103 22 O	6 53	24
Salt Lake City, Utah (E-U).	40 46 4 N	114 13 41 O	7 36 55	65
Samara (Russie)..........	53 11 8 N	47 44 44 E	3 10 59	95
Samarkand (Russie d'Asie)....	39 38 47 N	64 37 54 E	4 18 32	65
Samarang (Java).........	6 58 2 S	108 5 10 E	7 12 21	97
San Amaro (Brésil).......	12 9 S	41 8 O	2 45	79
San Antonio, Texas (E-U)..	29 25 27 N	100 49 43 O	6 43 19	67
Sandakan (Nord-Bornéo)...	5 50 N	115 46 E	7 43	6
San Francisco, Calif. (E-U).	37 47 24 N	124 45 57 O	8 19 4	365
San José (Costa-Rica).....	9 56 3 N	86 24 34 O	5 45 38	27
San Juan (Porto-Rico)....	18 28 56 N	68 27 42 O	4 33 51	32
San Juan Bautista, Tabasco (Mexique).	17 34 N	95 19 O	6 21	11

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
San Luis Potosi (Mexique).	22 2 N	103 18 O	6 53	82
San Salvador, Bahia (Brésil).	13 0 37 S	40 52 20 O	2 43 29	265
San Salvador (San Salvador)...	24 8 0 N	77 37 24 O	5 10 30	60
Santa-Fé, New-Mexique (E-U).	36 12 0 N	107 13 0 O	7 8 52	6
Santander (Espagne)......	43 27 52 N	6 9 0 O	0 24 36	58
Santiago (Chili)...........	33 26 42 S	73 1 41 O	4 52 7	333
Santiago-de-Cuba (Cuba)..	20 0 16 N	78 10 44 O	5 12 43	43
Saõ-Luiz, Marahao (Brésil)..	2 30 S	46 30 O	3 6	29
Saõ Paulo (Brésil)........	22 32 55 S	48 58 58 O	3 15 56	300
Sapporo (Japon).........	43 0 N	139 0 E	9 16	55
Saragosse (Espagne)......	41 39 24 N	3 13 0 O	0 12 52	103
Saratov (Russie)...........	51 31 34 N	43 44 15 E	2 54 57	198
Sarnen, Unterwalden (Suisse)	46 54 N	5 54 E	0 24	4
Saseho (Japon)...........	33 10 N	127 22 E	8 29	68
Sassari (Sardaigne)........	40 43 33 N	6 13 56 E	0 24 56	38
Savannah, Géorgie (E-U)...	32 4 52 N	83 25 40 O	5 33 43	72
Schaffhouse (Suisse)......	47 41 51 N	6 18 16 E	0 25 13	17
Schenectady, New-York (E-U)	42 44 N	76 19 O	5 5	58
Schöneberg (Prusse)......	52 30 N	11 5 E	0 44	156
Schwyz (Suisse)..........	47 1 N	6 18 E	0 25	7
Scranton, Pensylvanie (E-U)..	41 22 N	78 6 O	5 12	127
Scutari (Albanie).........	42 1 0 N	17 8 0 E	1 8 32	36
Scutari (Turquie d'Asie)....	41 3 N	26 42 E	1 47	82
Seattle, Washington (E-U)...	47 40 N	124 20 O	8 17	104
Sébastopol (Russie).......	44 36 51 N	31 11 8 E	2 4 44	68
Sendaï (Japon)...........	38 14 N	138 50 E	9 15	98
Séoul (Corée)............	37 35 N	124 48 E	8 19	194
Serro (Brésil)............	19 55 S	42 42 O	2 51	75
Séville (Espagne).........	37 22 44 N	8 21 23 O	0 33 26	152
Shajahanpur, Bengale (Inde).	27 52 N	77 33 E	5 10	76
Sheffield (Angleterre)......	53 28 N	3 48 O	0 15	450
Sholapur, Bombay (Inde)..	17 39 N	73 24 E	4 54	75
Sialkot, Pendjab (Inde)....	32 30 N	72 10 E	4 49	58
Sienne (Italie)...........	43 19 16 N	8 59 56 E	0 36 0	39
Simbirsk (Russie)........	54 18 49 N	46 4 9 E	3 4 17	41
Simféropol, Tauride (Russie).	44 57 13 N	31 45 54 E	2 7 4	49

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Singapour, Malacca (Inde)..	1 17 11 N	101 30 53 E	6 46 3	193
Sion, Valais (Suisse)........	46 14 4 N	5 1 24 E	0 20 6	6
Sioux Falls, Dakota S. (E-U).	43 32 N	100 1 0	6 40	12
Sitka, Alaska (E-U).........	57 2 52 N	137 39 45 O	9 10 39	1
Smichov (Autriche)........	50 5 N	12 6 E	0 48	56
Smolensk (Russie)	54 46 34 N	29 43 26 E	1 58 54	47
Smyrne (Turquie d'Asie).....	38 26 30 N	24 49 27 E	1 39 18	201
Sofia (Bulgarie)............	42 41 57 N	20 59 33 E	1 23 58	83
Soleure (Suisse)	47 12 35 N	5 12 14 E	0 20 49	11
Sondershausen (Schwarzbourg).	51 22 33 N	8 30 6 E	0 34 0	7
Sourabaya (Java)	7 14 20 S	110 23 59 E	7 21 36	150
Sou-tchéou (Chine)	28 46 37 N	102 12 54 E	6 48 52	500
Southampton (Angleterre).	50 53 59 N	3 44 22 O	0 14 57	120
South Shields (Angleterre)..	54 59 N	3 46 O	0 15	113
Spandau (Prusse)..........	52 34 N	10 50 E	0 43	70
Spezia (Italie).............	44 6 17 N	7 28 57 E	0 29 56	75
Spitzberg (Baie Madeleine) ...	79 33 45 N	8 49 17 E	0 35 17	»
Spokane, Washington (E-U).	47 10 N	121 0 O	8 4	90
Springfield, Illinois (E-U)..	39 47 N	91 55 O	6 8	39
Springfield, Massach. (E-U)..	42 5 N	74 55 O	5 0	83
Srinagar, Cachemire (Inde).	34 6 22 N	72 28 43 E	4 49 55	123
Stanz, Unterwalden (Suisse).	46 57 N	6 2 E	0 24	3
Stettin (Prusse)	53 25 41 N	12 13 38 E	0 48 54	224
Stockholm (Suède)	59 20 33 N	15 43 15 E	1 2 53	339
Stockport (Angleterre)......	53 25 N	4 30 O	0 18	101
Strasbourg (Alsace)	48 34 57 N	5 25 57 E	0 21 44	173
Stuttgart (Wurtemberg)....	48 46 36 N	6 50 28 E	0 27 22	261
Sucre (Bolivie)	19 3 S	66 45 O	4 27	23
Suez (Égypte)..............	29 56 9 N	30 13 16 O	2 0 53	18
Sunderland (Angleterre)...	54 55 7 N	3 41 45 O	0 14 47	156
Surakarta (Java)..........	7 28 S	108 31 E	7 14	20
Surate, Bombay (Inde)......	21 12 19 N	70 29 11 E	4 41 57	119
Swansea (Galles)...........	51 36 55 N	6 15 50 O	0 25 3	97
Swa-tao (Chine)	23 21 42 N	114 20 15 E	7 37 21	60
Sydney (Nouv.-Galles du Sud).	33 51 41 S	148 52 8 E	9 55 28	577
Syracuse, New-York (E-U)..	43 2 N	78 37 O	5 14	125
Szegedin (Hongrie)	46 16 N	17 50 E	1 11	116

RUSSIE (suite)

C. Caucase (suite)

Betscho (col)	3549	Did Yeverdi	333[illegible]
Dych Tan	5198	Bogos	414[illegible]
Schkara	5184	Tenov rosso	336[illegible]
Kachtontan	5145	Sary	366[illegible]
Adaï-Choch	4647	Djulty	379[illegible]
Mamisson (col)	2825	Ali-Chouz	385[illegible]
Kionchoch	3423	Salavat (col)	282[illegible]
Kasbek	5048	Basard duzou	448[illegible]
Dariel (Défilé de la Croix)	2379	Baba	364[illegible]
Marouck (col)	2850	Dibrar	398[illegible]
Tébulos Mta	4507	Dibrar (col)	221[illegible]
Barbalo	3293	Gonkh (col)	40[illegible]
Dones mta	4187		

8° EUROPE SEPTENTRIONALE

A. Scandinavie

Storefond	1737	Snehetta	2321
Gousta	1894	Sylfjæll	2027
Hallingskarven	1961	Areskutan	1419
Jostedals Bræ (Glaciers de)	2038	Soulitælma	18[illegible]
Galdhœpiggen	2560	Sarvekvakko	2130
Glittertind	2544	Kebnekaisse	2135

B. Iles du nord

Schœfell	1824	Pic du Hornsund (Spitzberg)	1430
Hekla (Islande)	1557	Pic Newton	1739
Mt des Ours (Ile Jan Mayen)	2545	Pic Poincaré	1600

XIV. — LONGUEUR APPROXIMATIVE

DES PRINCIPAUX COURS D'EAU

(en kilomètres)

Les principaux fleuves sont en capitales

1° Bassin de l'océan Glacial

	km		km
Petchora	1490	Dvina septentrionale (depuis la source de la Soukona)	1140
Mezen	800		
Onéga	400		

2° Bassin de la mer Baltique

Tornea Elf	432	VISTULE	1050
Neva	55	Bug	750
Dvina occidentale	960	Narew	320
Niémen	700	ODER	870
Pregel	240	Warthe	720

3° Bassin de la mer du Nord

ELBE	1100	Main	495
Havel	320	Lahn	218
Sprée	365	Ruhr	232
Moldau	430	Lippe	237
Saale	440	Aare	280
WESER (depuis la source de la Werra)	712	Ill	205
		Glommen	560
Ems	400	Tamise (depuis la source de l'Isis)	365
RHIN (Rhein, Rijn)	1223		
Neckar	397		

4° Bassin de l'océan Atlantique (avec la mer d'Irlande)

	km		km
Severn	290	Minho	275
Mersey	130	Douro	850
Clyde	160	TAGE	1006
Shannon	385	GUADIANA	806
(*Voir* la France).		Guadalquivir	550

5° Bassin de la Méditerranée

Segura	240	Brenta	170
Jucar	506	Tagliamento	170
Ebre	800	Isonzo	130
Arno	220	Narenta	260
Tevere (Tibre)	393	Drin (depuis la source du Drin noir)	310
Garigliano-Liri	150		
Pô	675	Voiontza	190
Ticino (Tessin)	250	Iris (Eurotas)	80
Adda	300	Salamvria	200
Tanaro	276	Kara-Sou	230
ADIGE	320	Vardar	390
Piave	215	Maritza	450

6° Bassin de la mer Noire et de la mer d'Azov

DANUBE	2800	Vag	340
Nab	165	Tisza	1340
Lech	285	Maros	680
Isar	350	Oltu	540
Inn	525	Siret	465
Enns	296	Prut	810
Leitha	160	DNIESTER	1200
Drave	650	Bug occidental	700
Save	1060	DNIÉPER	1950
Morava	340	Bérésina	500
Isker	306	DON	2106
Naab	260	Manytch	300
March	340	Kouban	810

7° Bassin de la mer Caspienne

	km		km
Terek	610	Kama	1280
Kouma	540	Samara	560
Volga	3395	Bielaia	900
Moskva	490	Oural	2330
Oka	850		

XV. — LACS

(Superficie en kilomètres carrés)

	km²		km²
Ladoga	18130	Lac de Zurich	88
Onéga	9750	Lac des Quatre-Cantons	111
Peipous	3510		
Mälar	1690	Lac de Neuchâtel	240
Vener	6240	Lac de Genève (Léman)	580
Vetter	1960	Lac Majeur	210
Balaton	690	Lac de Garde	300
Lac de Constance	540		

Mer Caspienne	396440

XVI. EUROPE. — SUPERFICIE, POPULATION ET DENSITÉ

TABLEAU GÉNÉRAL

ÉTATS ET RÉGIONS	SUPERFICIE en kilomètres carrés (lacs compris)	POPULATION en 1830 en millions d'habitants	POPULATION Date du dernier recensement publié	POPULATION au dernier recensement publié	POPULATION probable à la fin de 1910 (en millions d'habitants)	DENSITÉ au dernier recensement	DENSITÉ probable en 1910
Gde-Bretagne et Irlande (avec Man et les îles anglo-normandes)	314920	24,4	1er avril 1901	41976827	46,0	131	146
Pays-Bas	33078	2,6	31 déc. 1899	5104137	6,0	154	181
Luxembourg	2586	0,1	1er déc. 1900	235954	0,3	91	100
Belgique	29456	3,8	31 déc. 1900	6693548	7,6	227	257
France	536464	32,5	4 mars 1906	39252245	39,4	73	73
Monaco	1,5	//	1900	15180	//	706	//
Europe occidentale	916505,5	63,4	//	//	99,3	//	108
Empire allemand	540777	35,8	1er déc. 1905	60641278	65,3	112	121
Suisse	41324	2,0	1er déc. 1900	3315443	3,6	80	87
Liechtenstein	159	//	1901	9477	//	60	//
Autriche	300008	32,0 (Autriche et Hongrie)	31 déc. 1900	26150708	28,8	87	96
Hongrie	324851		31 déc. 1900	19254559	21,3	59	66
Bosnie et Herzégovine (à l'Autriche)	51028	//	22 avril 1895	1591036	2,0	31	39
Europe centrale	1258147	69,8	//	//	121,0	//	96

[illegible] …sessions du nord de l'Afrique)…	497[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Andorre..	452	//	//	5231	//	11	//
Gibraltar (à l'Angleterre).	5	//	1er avril 1901	26830	//	5492	//
Italie	286682	21	10 févr. 1901	32475253	34,7	113	121
Saint-Marin	61	//	//	9535	//	156	//
Malte (à l'Angleterre).	303	//	1er avril 1901	186392	0,2	577	580
Grèce.	64679	0,6	27 oct. 1907	2632000	2,8	41	43
{ Crète	8618	//	17 juin 1900	309656	0,3	35	35
{ Turquie d'Europe (possess. directes).	170053	9,5	//	6166000	6,2	36	36
{ Thasos.	393	//	//	12140	//	31	//
Monténégro.	9080	//	//	250000	0,3	25	28
Serbie	48303	0,4	31 déc. 1905	2688747	2,9	56	60
Bulgarie et Roumélie orientale..	96346	//	1905	4028239	4,3	42	45
Roumanie.	131353	1,3	31 déc. 1899	5956690	7,0	45	53
Europe méridionale.	1404682	45,9	//	//	84,5	//	60
} Russie (sans la Finlande).	5141446	44	calculée 1909	131495000	132,0	25,6	26
{ Finlande	373604	1,5	1er janv. 1905	2892000	3,1	8	8
Europe orientale (Empire russe).	5515050	45,5	//	134387000	135,1	//	26
Suède.	447864	2,8	31 déc. 1900	5136441	5,5	11	12
Norvège.	321477	1,1	31 déc. 1900	2240032	2,4	7	7
{ Danemark.	38985	2,0	1er févr. 1906	2588919 }		66 }	
{ Iles Féroë	1399	//	1er févr. 1906	16349 }	2,8	11 }	19
{ Islande.	104785	//	1er févr. 1901	78470 }		0,7 }	
Spitzberg et autres îles boréales (Jan Mayen, Terre Fr.-Joseph, etc.)...	87000	//	//	//	//	//	//
Europe septentrionale.	1001510	5,9	//	//	10,7	//	11
Europe.	10095894,5	230,5	//	//	450,6	//	45

XVII. ÉTATS D'EUROPE PAR PROVINCES

1° GREAT BRITAIN AND IRELAND

(Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande)

A. England and Wales (Angleterre et Pays de Galles

(*Census of England,* 1901)

COMTÉS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSIT par kilomèt carré
London (Londres).........	303	4536	1497
Surrey....................	1876	718	38
Kent......................	3925	935	23
Sussex....................	3798	606	15
Hampshire.................	4243	770	18
Berkshire.................	2322	284	12
Middlesex	723	810	112
Hertfordshire.............	1807	240	13
Buckinghamshire...........	1647	173	10
Oxfordshire...............	1989	187	9
Northamptonshire..........	2600	349	13
Huntingdonshire...........	840	47	5
Bedfordshire..............	1244	175	14
Cambridgeshire	2292	201	8
Essex.....................	3659	1062	29
Suffolk	3768	362	9
Norfolk...................	5225	468	9
Wiltshire.................	3275	264	8
Dorsetshire	2527	200	7
Devonshire................	6609	664	10
Cornwall	3587	319	8
Somersetshire.............	4330	466	10

A. Angleterre et Pays de Galles (suite)

COMTÉS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
oucestershire.............	2882	648	225
refordshire.............	2182	112	52
ropshire.................	3879	259	67
affordshire..............	3122	1252	401
orcestershire............	1794	501	279
arwickshire..............	2535	906	358
icestershire.............	2227	441	198
tlandshire...............	440	21	47
ncolnshire...............	6716	493	73
ttinghamshire............	2494	597	239
erbyshire................	2270	491	216
heshire..................	2607	793	304
ncashire.................	5260	4437	844
est Riding of Yorkshire...	7086	2766	390
ist » ...	2804	454	162
orth » ...	5168	376	73
urham....................	3102	1194	385
orthumberland............	5226	603	115
umberland................	3939	267	68
estmorland...............	2045	64	31
onmouthshire.............	1602	317	198
uth Wales (Galles du Sud)...	10947	1229	112
orth Wales (Galles du Nord)..	8139	469	58
ngl. et Pays de Galles...	**151055**	**32526**	**215**

Population évaluée en 1909 : 35 757 000

B. Scotland (Écosse) (*Eleventh decennial Census of Scotlan*

COMTÉS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSI par kilomè carr
Shetland	1428	28	19
Orkney	973	29	29
Caithness	1776	34	19
Sutherland	5252	21	4,
Ross and Cromarty	7999	76	9,
Inverness	10908	90	8,
Nairn	419	9	22
Elgin (Or Moray)	1235	45	36
Banff	1632	62	38
Aberdeen	5105	304	60
Kincardine	987	41	41
Forfar	2263	284	125
Perth	6458	123	19
Fife	1306	219	168
Kinross	212	7	33
Clackmannan	141	32	227
Stirling	1169	142	122
Dumbarton	637	114	179
Argyll	8055	74	9,
Bute	565	19	33
Renfrew	621	269	433
Ayr	2932	255	87
Lanark	2278	1339	588
Linlithgow	311	66	211
Edinburgh (Edimbourg)	948	489	516
Haddington	692	39	56
Berwick	1184	31	26
Peebles	901	15	17
Selkirk	691	23	34
Roxburgh	1724	49	28
Dumfries	2777	73	26
Kirkcudbright	2329	39	17
Wigtown	1261	33	26
Écosse	**77169**	**4472**	**57**
Eaux intérieures	1608	"	"

Population évaluée en 1909 : 4878000

C. Ireland (Irlande) (*Census of Ireland*, 1901)

PROVINCES ET COMTÉS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
rlow	894	38	42
ıblin	917	448	489
ldare	1690	64	38
lkenny	2058	79	38
ng's	1994	60	30
ngford	1038	47	47
uth	818	66	81
ath	2333	67	29
ıeen's	1717	57	33
estmeath	1749	62	35
exford	2319	104	45
icklow	2018	61	30
LEINSTER	19545	1153	59
are	3163	112	35
ork	7427	405	55
rry	4682	166	35
merick	2681	146	54
pperary	4246	160	38
aterford	1830	87	48
MUNSTER	24029	1076	45
ıtrim	2874	545	190
magh	1257	125	99
ıvan	1847	98	53
onegal	4752	174	37
own	2468	206	84
ermanagh	1663	65	39
ondonderry	2075	144	69
onaghan	1272	75	59
yrone	3137	151	48
ULSTER	21345	1583	74

C. Irlande (suite) et Iles

PROVINCES ET COMTÉS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSIT[É] par kilomèt[re] carré
Galway	5868	193	33
Leitrim	1497	69	46
Mayo	5350	199	37
Roscommon	2442	102	41
Sligo	1782	84	47
CONNAUGHT	16939	647	38
Irlande	**81858**	**4459**	**54**
Eaux intérieures	2446	〃	〃
Population évaluée en 1909 : 4374000			
Ile de Man	588	55	93
Iles Anglo-normandes	196	96	489
Iles	**784**	**151**	**193**
Armée et marine hors du pays.	〃	368	〃
Royaume-Uni	**314920**	**41976**	**131**
Population évaluée en 1909 : 45377000			

2° NEDERLANDEN (ROYAUME DES PAYS-BA[S])

(rec. du 31 déc. 1899) (*Jaarcijfers Koninkrijk,* 1906)

Noordbrabant (Brabant sept.)	5124	554	108
Gelderland (Gueldre)	5090	567	111
Zuidholland (Hollande mérid.)	3009	1144	38[illegible]
Noordholland (Hollande sept.)	2794	968	34[illegible]
Zeeland (Zélande)	1795	216	121
Utrecht	1380	251	18[illegible]
Friesland (Frise)	3315	340	10[illegible]
Overijssel (Overyssel)	3347	333	10[illegible]
Groningen (Groningue)	2358	300	12[illegible]
Drenthe	2662	149	5[illegible]
Limburg (Limbourg)	2204	282	12[illegible]
Pays-Bas	**33078**	**5104**	**15[illegible]**

Population évaluée en 1908 : 5786000

3° ROYAUME DE BELGIQUE

(rec. du 31 déc. 1900)

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Anvers	2832	819	289
Brabant	3283	1264	385
Flandre occidentale	3234	805	249
Flandre orientale	3000	1030	343
Hainaut	3722	1143	307
Liége	2895	826	285
Limbourg	2412	241	100
Luxembourg	4418	219	50
Namur	3660	347	95
Belgique	**29456**	**6694**	**227**

Population évaluée en 1908 : 7386000

4° DEUTSCHES REICH (EMPIRE ALLEMAND)

(rec. du 1er déc. 1905) (*Vierteljahrs hefte*, 1906)

ÉTATS			
Königreiche (royaumes) :			
Preussen (Prusse)	348702	37293	107
Bayern (Bavière)	75870	6524	86
Sachsen (Saxe)	14993	4509	300
Württemberg	19512	2302	118
Grossherzogthümer (g.-duchés) :			
Baden (Bade)	15068	2011	133
Hessen (Hesse)	7689	1209	158
Mecklenburg-Schwerin	13127	625	48
Sachsen-Weimar	3611	388	107
Mecklenburg-Strelitz	2930	103	35
Oldenburg	6428	439	68
Herzogthümer (duchés) :			
Braunschweig (Brunswick)	3672	486	132
Sachsen-Meiningen	2468	269	109
Sachsen-Altenburg	1324	206	156
Sachsen-Coburg-Gotha	1977	242	123
Anhalt	2299	328	143

EMPIRE ALLEMAND (suite)

ÉTATS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITI par kilomètr carré
Fürstenthümer (Principautés):			
Schwarzburg-Sondershausen.	862	85	99
Schwarzburg-Rudolstadt	940	97	103
Waldeck..................	1121	59	53
Reuss älterer Linie (br. aînée).	316	71	223
Reuss jüngerer Linie (br. cad.).	827	145	175
Schaumburg-Lippe	340	45	132
Lippe	1215	146	120
Freie und Hansestädte (villes libres) :			
Lübeck	298	106	35
Bremen (Brême)............	256	263	102
Hamburg	414	875	210
Reichsland (Pays de l'Empire)			
Elsass-Lothringen (Alsace-Lor.).	14518	1815	12
Empire allemand......	**540777**	**60641**	**11**

Population évaluée en 1908 : 62982000

A. Superficie et population des circonscriptions administratives de la Prusse

PROVINCES			
Ostpreussen (Prusse orientale)..	36999	2030	5.
Westpreussen (Prusse occident.).	25542	1642	6
Berlin (ville).............	63	2040	3218
Brandenburg (Brandebourg)...	39842	3532	8
Pommern (Poméranie)........	30125	1684	5
Posen	28982	1987	6
Schlesien (Silésie)...........	40325	4943	12
Sachsen (Saxe)..............	25259	2979	11
Schleswig-Holstein.........	19004	1504	7
Hannover (Hanovre)	38507	2760	7

A. Superficie et population des circonscriptions administratives de la Prusse (suite)

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Vestfalen (Westphalie).......	20214	3618	179
Iessen-Nassau.............	15701	2070	132
heinland (Province du Rhin)..	26997	6436	238
Iohenzollern..............	1142	68	60
Royaume de Prusse...	**348702**	**37293**	**107**

Population évaluée en 1908 : 38751000

5° SUISSE (SCHWEIZ, SVIZZERA) CONFÉDÉRATION SUISSE

(*Résultats du recensement fédéral*, 1er *déc.* 1900)

CANTONS			
ürich (Zurich).............	1725	431	250
ern (Berne)................	6845	589	86
uzern (Lucerne)............	1501	147	98
ri.........................	1076	20	18
chwyz......................	908	55	61
nterwalden ob dem Wald (Unterwald-le-Haut).........	475	15	32
Interwalden nid dem Wald (Unterwald-le-Bas)..........	290	13	45
larus (Glaris).............	691	32	47
ug (Zoug)..................	239	25	105
ribourg (Freiburg).........	1675	128	76
olothurn (Soleure).........	792	101	127
aselstadt (Bâle-Ville).....	36	112	3117
aselland (Bâle-Campagne)....	427	68	162
chaffhausen (Schaffhouse)....	294	42	141
ppenzell Ausser-Rhoden (Appenzell Rhodes Extérieures).	242	55	212

CONFÉDÉRATION SUISSE (suite)

CANTONS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Appenzell Inner-Rhoden (Appenzel Rhodes Intérieures).....	173	14	85
St-Gallen (St-Gall)...........	2019	250	124
Graubünden (Grisons).......	7133	105	15
Aargau (Argovie)............	1404	207	147
Thurgau (Thurgovie).........	1012	113	113
Ticino (Tessin).............	2801	139	49
Vaud (Waadt)..............	3252	281	87
Valais (Wallis)..............	5224	114	22
Neuchâtel (Neuenburg).......	808	126	156
Genève (Genf)...............	282	133	479
Suisse (avec les eaux intérieures)........	**41324**	**3315**	**80**

Population évaluée en 1907 : 3525000

6° OESTERREICH-UNGARN (MONARCHIE AUSTRO-HONGROISE)

A. Oesterreich (Empire d'Autriche)

(*Die Ergebnisse der Volkszählung*, 31 *déc.* 1900)

PAYS			
Nieder-Oesterreich (Basse-Aut.).	19824	3100	156
Ober-Oesterreich (Haute-Autr.).	11981	810	67
Salzburg (Salzbourg).........	7153	193	27
Steiermark (Styrie)...........	22426	1357	60
Kärnten (Carinthie)..........	10327	367	36
Krain (Carniole)............	9955	508	51
Triest mit Gebiet (Trieste avec son territoire)..............	95	179	1880
Görz-und Gradisca (Gorice et Gradisca)................	2918	233	80
Istrien (Istrie)............	4956	345	69
Tirol.....................	26683	853	32

A. Empire d'Autriche (suite)

PAYS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Vorarlberg	2602	129	50
Böhmen (Bohême)	51949	6319	121
Mähren (Moravie)	22222	2438	110
Schlesien (Silésie)	5147	680	132
Galizien (Galicie)	78496	7316	93
Bukowina (Bukovine)	10442	730	70
Dalmatien (Dalmatie)	12832	594	46
Empire d'Autriche	**300008**	**26151**	**87**

Population évaluée en 1907 : 27 863 000

B. Magyar Orszag (Royaume de Hongrie)

Hongrie proprement dite
(*Dénombrement du* 31 *déc.* 1900)

DIVISIONS POLITIQUES			
Rive gauche du Danube. (11 comitats et 2 villes municipales).	32892	2050	62
Rive droite du Danube. (11 comitats et 5 villes municipales).	44585	2923	66
Région entre le Danube et la Tisza. (5 comitats et 8 villes municipales)	36124	3284	91
Rive droite de la Tisza. (8 comitats et 1 ville municipale)	31839	1674	53
Rive gauche de la Tisza. (8 comitats et 3 villes municipales)	43315	2336	54
Bassin de la Tisza et de la Maros. (5 comitats et 8 villes munic.)	36297	2055	57

B. Royaume de Hongrie (suite)

DIVISIONS POLITIQUES.	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
HONGRIE PROPREMENT DITE (suite)			
Région au delà du Királyhágó (Transylvanie : 15 comitats et 2 villes municipales)	57244	2477	43
Ville de Fiume et son district	21	39	1857
Hongrie proprement dite.	282317	16838	60
CROATIE ET SLAVONIE			
(8 comitats et 4 villes municipales).	42534	2416	57
Royaume de Hongrie (avec les eaux intérieures)	**324851**	**19254**	**59**

Population évaluée en 1908 : 20786000

C. Bosnien und Herzegowina (Bosnie et Herzégovine)

(*Hauptresultate Volkszählung iu Bosnien*)

DÉPARTEMENTS			
Bosnie: Sarajevo (Saraïévo)	8411	228	27
Bosnie: Banjaluka (Banïalouka)	9044	330	36
Bosnie: Bihac (Bihaj)	5527	192	35
Bosnie: Dônia Tuzla (Donïa Touzla).	8904	359	40
Bosnie: Travnik	10023	240	24
Herzégovine-Mostar	9119	219	24
Population civile	"	1568	"
» militaire	"	23	"
Bosnie et Herzégovine.	**51028**	**1591**	**31**

Population évaluée en 1908 : 1828000

7° ROYAUME DE PORTUGAL

(*Censo da populaçāo do Reino de Portugal*, 1er *déc.* 1900)

DISTRICTS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
veiro	2758	303	110
eja	10255	164	16
raga	2693	357	133
ragança (Bragance)	6510	185	28
astello Branco	6688	217	32
oimbra (Coïmbre)	3907	332	85
vora	7400	128	17
aro	5019	255	51
uarda	5482	263	48
eiria	3412	239	70
isboa (Lisbonne)	7941	710	89
ortalegre	6231	124	20
orto	2312	598	259
antarem	6620	283	43
ianna do Castello	2221	215	97
illa Real	4273	242	57
izeu	5019	402	80
çores	2388	256	107
Portugal	**91129**	**5273**	**59**

8° ESPAÑA (ROYAUME D'ESPAGNE)

(*Censo de la poblacion en España*, 31 *déc.* 1900)

PROVINCES			
lava	3045	96	31
lbacète	14863	238	16
licante	5660	470	83
lméria	8704	359	41
vila	7882	200	25
adajoz	21894	520	23
aléares	5014	311	62
arcelona (Barcelone)	7690	1055	137
urgos	14196	339	23

ROYAUME D'ESPAGNE (suite)

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSIT par kilomèt carré
Càceres	19863	362	18
Càdiz (Cadix)	7323	453	61
Castellón	6465	311	48
Ciudad-Real	19608	322	16
Córdóba (Cordoue)	13727	456	33
Coruña (Corogne)	7903	654	82
Cuenca	17193	250	14
Gerona (Gérone)	5865	299	51
Granada (Grenade)	12768	492	38
Guadalajara	12113	200	16
Guipùzcoa	1885	196	103
Huelva	10138	261	25
Huesca	15149	245	16
Jaén	13480	474	35
Léón	15377	386	25
Lérida	12151	275	22
Logroño	5041	189	37
Lugo	9881	465	47
Madrid	7989	775	97
Malaga	7349	512	69
Murcia (Murcie)	11537	578	50
Navarra (Navarre)	10506	308	29
Orense	6979	404	58
Oviedo	10895	627	57
Palencia	8434	193	22
Pontevedra	4391	457	104
Salamanca (Salamanque)	12510	321	25
Santander	5460	276	50
Segovia (Ségovie)	6827	159	23
Sevilla (Séville)	14063	555	39
Sória	10318	151	14

ROYAUME D'ESPAGNE (suite)

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Tarragona (Tarragone)	6490	338	52
Teruel	14818	246	16
Toledo (Tolède)	15257	377	24
Valencia (Valence)	10751	806	75
Valladolid	7569	279	36
Vizcaya	2165	311	143
Zamora	10615	276	26
Zaragoza (Saragosse)	17424	422	24
Royaume d'Espagne	**497225**	**18249**	**36**

Population évaluée en 1908 : 19394000

9° ITALIA (ROYAUME D'ITALIE)

(Censimento della popolazione, 10 février 1901)

Alessandria (Alexandrie)	5088	812	160
Ancona (Ancone)	1938	302	156
Aquila degli Abruzzi	6436	397	62
Arezzo	3298	272	82
Ascoli Piceno	2063	245	119
Avellino	3037	402	133
Bari delle Puglie	5350	828	155
Belluno (Bellune)	3349	193	58
Benevento (Bénévent)	2118	257	121
Bergamo (Bergame)	2759	460	167
Bologna (Bologne)	3752	527	141
Brescia	4679	538	115
Cagliari	13431	484	36

ROYAUME D'ITALIE (suite)

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Caltanissetta	3273	328	100
Campobasso	4381	367	84
Caserta (Caserte)	5268	785	149
Catania (Catane)	4966	705	142
Catanzaro	5258	476	91
Chieti	2947	371	126
Como (Come)	2861	580	203
Cosenza (Cosence)	6653	465	70
Cremona (Crémone)	1756	328	187
Cuneo (Coni)	7430	638	86
Ferrara (Ferrare)	2621	272	104
Firenze (Florence)	5867	939	160
Foggia	6962	425	61
Forli	1879	281	149
Genova (Gênes)	4099	935	228
Girgenti	3035	372	122
Grosseto	4502	145	32
Lecce	6797	707	104
Livorno (Livourne)	345	124	359
Lucca (Lucques)	1445	320	221
Macerata	2816	259	92
Mantova (Mantoue)	2339	312	133
Massa e Carrara	1780	196	110
Messina (Messine)	3226	544	169
Milano (Milan)	3163	1442	456
Modena (Modène)	2597	316	122
Napoli (Naples)	908	1152	1269
Novara (Novare)	6613	743	112
Padova (Padoue)	2141	443	207
Palermo (Palerme)	5047	785	156

ROYAUME D'ITALIE (suite)

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Parma (Parme)	3238	294	91
Pavia (Pavie)	3336	497	149
Perugia (Pérouse)	9709	667	69
Pesaro e Urbino	2895	254	88
Piacenza (Plaisance)	2471	245	99
Pisa (Pise)	3055	321	105
Porto Maurizio (Port Maurice)	1179	143	121
Potenza	9962	491	49
Ravenna (Ravenne)	1852	235	127
Reggio di Calabria	3164	429	135
Reggio nell'Emilia	2292	274	120
Roma (Rome)	12081	1197	99
Rovigo	1774	222	125
Salerno (Salerne)	4964	564	114
Sassari	10678	308	29
Siena (Sienne)	3812	234	61
Siracusa (Syracuse)	3735	427	114
Sondrio	3192	126	39
Teramo (Térame)	2765	307	111
Torino (Turin)	10236	1124	110
Trapani	2457	368	150
Treviso (Trévise)	2475	412	167
Udine	6582	593	90
Venezia (Venise)	2420	401	166
Verona (Vérone)	3071	422	138
Vicenza (Vicence)	2735	448	164
Royaume d'Italie (avec les eaux intérieures)	**286682**	**32475**	**113**

Population évaluée en 1908 : 34129000

10° ʽΕΛΛΆΣ (ROYAUME DE GRÈCE)

(Recensement du 27 octobre 1907)

NOMOI (DÉPARTEMENTS)	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Attique	?	341	?
Béotie	?	66	?
Phthiotis	?	112	?
Phocis	?	62	?
Acarnanie et Etolie	?	141	?
Euritanie	?	47	?
Arta	?	41	?
Tricala	?	91	?
Carditsa	?	93	?
Larissa	?	95	?
Magnésie	?	103	?
Argolis	?	82	?
Eubée	?	117	?
Corinthe	?	71	?
Arcadie	?	162	?
Achaé	?	151	?
Elis	?	104	?
Trifilie	?	97	?
Messène	?	28	?
Laconie	?	62	?
Lacédémone	?	87	?
Corfou	?	100	?
Céphalonie	?	71	?
Leucas	?	41	?
Zante	?	43	?
Cyclades	?	130	?
Royaume de Grèce	**64679**	**2632**	**41**

11° TURQUIE D'EUROPE

(Possessions directes de l'Empire Ottoman en Europe)

VILAYETS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Constantinople (partie européenne du vilayet)...........	3900	1203	308
Andrinople (sans l'île de Samothrace).................	38223	1023	27
THRACE............	42123	2226	53
Salonique..................	35000	1131	32
Chataldja (Mutessarifat).......	1900	60	32
Monastir..................	28500	848	30
Kossovo (y compris Novi Bazar)..	32900	1038	31
MACÉDOINE ET ANCIENNE SERVIE.	98300	3077	31
Scutari....................	10800	294	27
Janina....................	17900	527	29
ALBANIE...............	28700	821	29
Iles (dans les eaux européennes) :			
Samothrace (faisant partie du vilayet d'Andrinople).........	177	5	28
Imbros } faisant partie du vilayet dépendant de la Turquie d'Asie.	256	9	35
Lemnos }	454	27	60
Hagiostrati }	43	1	23
Iles............	930	42	45
Turquie d'Europe.....	170053	6166	36

12° РОССІЯ (ROSSIA)

EMPIRE DE RUSSIE

(population calculée pour le 1er janvier 1908)
(*Voir la partie asiatique,* p. 334)

GOUVERNEMENTS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Russie d'Europe			
Arkhanguelsk (Arkhangel)	858930	426	0,5
Astrakhan	236532	1230	5,2
Bessarabie.	45632	2393	52,5
Vilna.....................	42530	1899	44,7
Vitebsk...................	45167	1818	40,3
Vladimir	48857	1872	38,3
Vologda...................	402733	1597	3,9
Volhynia (Volhynie)	71853	3770	52,5
Voronège..................	65895	3287	50,0
Viatka....................	153658	3684	23,9
Grodno....................	38669	1929	49,8
Territoire du Don..........	164607	3396	20,6
Ekatherinoslav.............	63395	2981	47,0
Kazan	63716	2652	41,7
Kalouga	30929	1363	44,1
Kiev......................	50999	4426	86,8
Kovno.....................	40641	1751	43,1
Kostroma..................	84149	1675	19,9
Courliandia (Courlande)......	27286	734	26,9
Koursk....................	46456	2959	63,7
Lifliandia (Livonie).........	47030	1441	30,7
Minsk	91408	2736	30,0
Moghilev	48047	2165	45,1
Moskva (Moscou)	33304	3164	95,0
Nijni Novgorod.............	51274	1977	38,6
Novgorod..................	122339	1629	13,3
Olonets...................	148764	437	2,9

EMPIRE DE RUSSIE (suite)

GOUVERNEMENTS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Russsie d'Europe (suite)			
Orenbourg	191179	1999	10,5
Orel	46727	2529	54,1
Pènza	38841	1778	45,8
Perm	332061	3669	11,5
Podolia (Podolie)	42018	3675	87,5
Poltava	49896	3535	70,8
Pskov	44209	1336	30,2
Riazan	42099	2307	54,8
Samara	151047	3488	23,9
Peterbourg (Saint-Pétersbourg)	53768	2815	52,4
Saratov	84494	3062	36,2
Simbirsk	49495	1903	38,8
Smolensk	56043	1911	34,1
Tauride	63447	1828	28,6
Tambov	66588	3373	50,6
Tver	65331	2140	32,7
Toula	30960	1744	56,4
Oufa	122018	2836	23,2
Kharkov	54495	3181	58,4
Kherson	71284	3394	47,6
Tchernigov	52402	2917	55,7
Estliandia (Esthonie)	20248	464	22,9
Yaroslav	35613	1208	33,9
TOTAL	4889063	116506	23,8
Dont en Asie	239377	2440	10,2
Reste en Europe	4649686	114066	24,5
Partie européenne de la province de l'Oural	60569	179	2,9
Mer d'Azov avec les Iles	37605	»	»

EMPIRE DE RUSSIE (suite)

GOUVERNEMENTS ET PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Pays de la Vistule (Pologne)			
Warszawa (Varsovie)	14562	2409	165,4
Kaliche	11374	1151	101,2
Keltsy	10093	957	94,8
Lomja	12087	679	56,2
Lioubline	16838	1437	85,3
Pétrokov	12249	1793	146,4
Plotsk	10878	642	59,0
Radome	12352	995	80,7
Souvalki	12551	652	51,9
Sédlets	14335	957	66,7
POLOGNE	127319	11672	90,9
Caucase			
Bakou	39306	996	25,3
Batoum	6953	162	23,3
Daghestan	29763	662	22,2
Elisabethpol	44136	992	22,5
Kars	18647	365	19,5
Kouban	94376	2501	26,5
Koutaïs	29525	1094	37,1
Stavropol	60597	1168	19,3
Terskaya	69467	1150	16,6
Tiflis	44607	1237	27,7
Tchernomorskaya (de la Mer Noire)	7347	121	16,5
Erivan	27830	944	33,6
CAUCASE	472554	11392	25,7
Dont en Asie	206287	5814	28,2
Reste en Europe	266267	5578	20,9
TOTAL GÉNÉRAL (avec les eaux intérieures)	5587110	138795	25,0
Dont en Asie	445664	8254	18,5
Russie d'Europe (sans la Finlande)	**5141446**	**131495**	**25,6**

13° SVERIGE (ROYAUME DE SUÈDE)

(*Bidrag : A. Befolknings-statistik,* 31 *déc.* 1900)

PRÉFECTURES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Stockholm (ville)	33	301	9242
Stockholm (lân)	7812	173	22
Uppsala	5313	124	23
Södermanland	6810	167	24
Ostergôtland	11046	279	25
Jônkôping	11522	203	18
Kronoberg	9910	159	16
Kalmar	11543	228	20
Gotland	3160	53	17
Blekinge	3015	146	48
Kristianstad	6445	219	34
Malmöhus	4829	409	84
Halland	4921	142	29
Göteborg och Bohus	5047	337	67
Elfsborg	12729	280	22
Skaraborg	8480	241	29
Vermland	19324	254	13
Orebro	9124	195	21
Vestmanland	6740	148	22
Kopparberg	29849	218	7
Gefleborg	19724	238	12
Vesternorrland	25532	232	9
Jemtland	50972	111	2
Vesterbotten	58993	144	2
Norrbotten	105882	135	1
Sjön (lac) Venern	5568	"	"
» Vettern	1898	"	"
» Mâlaren	1163	"	"
» Hjelmaren	480	"	"
Roy. de Suède (avec les eaux intérieures)	**447864**	**5136**	**11**

Population évaluée en 1908 : 5430000

14° NORGE (ROYAUME DE NORVÈGE)

(*Folketællingen i kongeriget Norge*, 3 déc. 1900)

PRÉFECTURES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Smaalenene	4144	137	33
Akershus	5224	116	22
Kristiania (ville)	17	228	13471
Hedemarken	27452	126	5
Kristians	25342	116	5
Buskered	14817	113	8
Garlsberg og Larvik	2320	105	44
Bratsberg	15189	99	7
Nedenes	9348	80	9
Lister og Mandal	7264	82	11
Stavanger	9147	128	14
Söndre Bergenhus (B. mérid.)	15606	136	9
Bergen (ville)	14	72	5143
Nordre Bergenhus (B. sept.)	18481	89	5
Romsdal	14990	136	9
Söndre Trondhjem (Tr. mérid.)	18609	135	7
Nordre Trondhjem (Tr. sept.)	22522	83	4
Nordland	38340	152	4
Tromsö	26246	74	3
Finmarkem	46405	33	1
Roy. de Norvège (avec les eaux intérieures)	**321477**	**2240**	**7**

Population évaluée en 1908 : 2 322 000

15° DANMARK (ROYAUME DE DANEMARK)

(*Statistisk Aarbog*, 1907 ; rec. du 1er févr. 1906)

BAILLIAGES			
Danemark proprement dit	38985	2589	66
Fœröerne (îles Féroë)	1399	16	11
Island (Islande) (1er février 1901)	104785	78	0.7
Roy. de Danemark	**145169**	**2683**	**18**

Évaluation de la population du Danemark proprement dit en 1909 : 2 692 000

QUATRIÈME PARTIE

FRANCE

XVIII. — RELIEF DU SOL

1° Alpes occidentales

A. Alpes liguriennes et maritimes

	m		m
Col de Cadibone	490	Cima di Colla Lunga	2790
Mont Bertrand	2482	Colla Lunga	2549
Col de Tende	1873	Enchastraye	2956
Roc de l'Argentière	3300	Col de Larche	1995

B. Alpes cottiennes

Aiguille de Chambeyron	3400	Col de l'Échelle	1790
Col de Lautaret	2873	Mont Thabor	3205
Col de Longet	2672	Tunnel du chemin de fer (point le plus élevé)	1294
Col d'Agnel	2699	Mont Cenis	3170
(Mont Viso)	3841	Poste du mont Cenis (col)	2098
Tunnel de la Traversette	2950		
Col du Mont Genèvre	1849		

C. Alpes graies

Grandes Pareis	3617	Grande Sassière	3756
Levanna	3619	Petit Saint-Bernard	2157

D. Mont Blanc

Col de la Seigne	2532	Aiguille du Géant	4010
Col du Bonhomme	2340	Col du Géant	3362
Sommet du mont Blanc	4810	Grandes Jorasses	4206
Dôme du Goûter	4331	Col de Balme	2202

E. Alpes du Piémont

(hors de France, comme le Viso et une partie des Vosges et du Jura)

(Grande Rossère)	3326	(Emilius)	3593
(Grand Paradis) (sommet)	4175	(Col de Sestrières)	2030
(Grivola)	4011	(Col de l'Assiette)	2472

F. Alpes de Provence

	m		m
Pelat	3053	Notre-Dame des Anges (mtes des Maures)	779
Mounier	2818	Mont Vinaigre (Esterel)	616
M. de Sainte-Victoire	1011	Gd Lombard (Parpaillon)	2995
Faron	550		
Léberon (sommet)	1125		

G. Alpes du Dauphiné

Ventoux	1912	Pelvoux	3954
Grand Veymont	2346	Barre des Ecrins	4105
Glandasse	2025	Meije	3987
Col de la Croix haute	1180	Col du Lautaret	2058
Tête de l'Aubiou	2793	Col du Galibier	3242
Pic de la Rochebrune (Devolüy)	3244	Grandes Rousses	3478
Col de Rochebrune	3324	Chamechaude (Gr. Chartreuse)	2087
Col Bayard	1246	Trois Ellions	3514
Aiguille d'Olan	3383	Pic de Belledonne	2981

H. Alpes de Savoie

Mont Iseran (col)	2769	Pointe d'Arcalin	2223
Mt Pourri (mont Thuria)	3789	Voirons	1486
Grande Casse	3861	Roignais	3001
Col de la Vanoise	2527	Buet	3109
Grand Perron des Encombres	2628	Brévent	2526
Col de la Madeleine	1984	Dent du Midi	3285

2° Corse

Col de Teghime	541	Renoso	2357
Cinto	2710	Bocca di Vizzanova (col)	1162
Rotondo	2615	Incudine	2136
Mont d'Oro	2391		

3° Jura

Mont du Chat	1497	Mont Tendre	1680
Grand Colombier	1534	(Suchet)	1595
Gd Crêteau (gd Crêt d'Eau)	1624	(Chasseron)	1611
Crêt de la Neige	1723	(Chasseral)	1609
Col de la Faucille	1323	Grand Taureau (Larmont)	1326
Dôle	1676	(Mont Terrible)	998
Col de Saint-Cergues	1203	(Hasenmatte)	1448
Mont Risoux	1423		

4° Vosges et Hardt (hors de France)

	m		m
allon d'Alsace	1250	Col de Saales	580
ol de Bussang	734	Donon	1010
othenbach	1319	(Route de Saverne)	331
ohneck	1366	(Gross Winterberg)	577
chlucht (col)	1146	(Eschkopf)	612
ol du Bonhomme	946	(Col de Dreysen)	230
allon de Guebwiller	1426	(Donnersberg) (Mont Tonnerre)	690
oute de Sainte-Marie-aux-Mines à Saint-Dié	787	Kalmit	680

° Faucilles, plateau de Langres, Côte d'Or et Morvan

aut du Sec	516	Haut-du-Brûlé ou Haut-Folin (Morvan)	902
asselot	593	Prenelay	850
ignal de Mâlain	603	Beuvray	810
ont Auxois	412		
ois-Janson (Côte-d'Or)	636		

6° Bassin parisien

orêt d'Othe	249	Place du Parvis Notre-Dame (Paris)	32
iontagne de Reims	280	Niveau de la Seine à l'étiage, pont de la Tournelle (Paris)	26,3
ass. du Canal Crozat	85		
utte Montmartre (Paris)	128		
lace du Panthéon, trottoir (Paris)	61		

7° Normandie, Maine et Bretagne

Ionts d'Amain	309	Bel-Air (Menez)	340
ignal des Avaloirs	417	Chapelle de Saint-Michel-de-Brespart (mts d'Arrée)	391
orêt d'Ecouves	413	Menez Hom	330
Iont Pinçon	365		
It Rochard (Coëvrons)	357		

8° Cévennes et Massif central

tang de Longpendu (canal du Centre)	304	Crêt de la Perdrix (Pilat)	1434
Iont Saint-Rigaud	1012	Mézenc	1754
Iont de Tarare	1004	Gerbier-de-Jonc	1551
		Col de la Bastide	1147

Cévennes et Massif central (suite)

	m		
Tanargue	1519	Puy de Dôme	146
Signal de Finiels (Lozère)	1702	Mont Bessou (plateau des Mille-Vaches)	97
Aigoual	1567	Puy des Monédières	92
Pic de Nore	1210	Mont Odouze	95
Pas de Naurouse	191	Monts Gargans	73
Col de la Pierre-Plantée	1265	Pierre-sur-Haute	164
Plomb du Cantal	1858	Col de Noirétable	75
Col du Lioran	1171	Puy de Mailhebiau (m^ts^ d'Aubrac)	147
Percée du Lioran	1276	Levezou	109
Puy de Sancy (mont Dore)	1886		

9° Pyrénées

Perthus	190	Pic Long	319
Canigou	2763	Port de Gavarnie	228
Passage de la Perche	1622	Gavarnie	133
Puigmal	2909	Pic du Midi-de-Bigorre	287
Puy Carlite	2920	Vignemale	329
Col de Cuymorens	1931	Barèges	124
Pic de Bugarach (Corbières)	1231	Bat Laytous	314
Pic Nègre	2812	Pic Ariel	282
Montcalm	3060	Pic de Ger	261
Mont Vallier	2839	Pic du Midi d'Ossau	288
Garonne au Pont du Roi	585	Somport	169
Col de Bérêt	1880	Pic d'Anie	250
(Pic d'Aneto, Maladetta)	3404	Pic d'Orhy	201
Port de Vénasque	2417	Col d'Orgambide	98
Port de Puyresourde	1545	Col de Roncevaux	110
Port d'Oo	3044	Col des Aldudes	94
(Posets)	3367	(Col de Velate)	86
(Mont Perdu)	3352	Mondarrain (Pic) (Montagnes du Pays Basque)	75
Tour du Marboré	3253	Col de Maya (Montagnes du Pays Basque)	60
Brèche de Roland	2804	Larhun (La Rhune) (Montagnes du Pays Basque)	90

XIX. — LONGUEUR DES COURS D'EAU

(en kilomètres)

	km		km
RHÔNE	812	Creuse	255
Ain	200	Mayenne (avec la Maine)	195
Saône	480	Sarthe	285
Doubs	430	Vilaine	225
Ardèche	120	Blavet	140
Isère	290	Rance	110
Drôme	110	Vire	120
Durance	380	Orne	152
Argens	115	SEINE	776
Var	120	Aube	248
Hérault	160	Marne	525
Aude	220	Oise	302
Têt	120	Aisne	300
GARONNE	650	Yonne	293
Ariège	170	Loing	166
Tarn	375	Eure	225
Aveyron	250	Rille	140
Lot	480	Somme	245
Dordogne	490		
Adour	335	Escaut	430
Charente	360	Lys	214
Sèvre Niortaise	150	Scarpe	100
LOIRE	1020	MEUSE	950
Allier	410	Sambre	190
Cher	350	Moselle	550
Indre	265	Meurthe	170
Vienne	360		

XX. — LACS

(Superficie en kilomètres carrés)

	km²		km²
Lac d'Annecy	28	Lac de Saint-Point	4
Lac du Bourget	45	Lac de Gérardmer	1,2
Lac de Grandlieu	70		

XXI. FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSI

(Recensemen

POPULATION, POSITIONS GÉOGRAPHIQU

DE DÉPARTEM

(Positions géogr. et superficies d'après les publications du Minis

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité (²)	1801 (³)	1906 (⁴
Bourg (*N-D*), *lanterne.*	168165	119508	71	7,0	2004
Belley, *clocher*	131166	75154	57	3,7	570
Gex, *clocher*.........	41258	20290	49	2,5	272
Nantua, *église*.......	92761	48847	53	2,8	289
Trévoux, *château, tour*	149210	82057	55	2,5	262
Ain...........	**582560**	**345856**	**59**		
Laon, *tour de l'horloge*	248096	157476	64	6,7	1528
Château-Thierry, *tour de St-Crépin*......	120115	56176	47	4,2	734
Saint-Quentin, *clocher de la Collégiale*....	106833	144463	135	10,4	5276
Soissons, *cathédrale*..	125097	74329	59	8,2	1433
Vervins, *clocher*.....	142694	102051	72	2,8	318
Aisne..........	**742835**	**534495**	**72**		
Moulins, *beffroi*......	260106	119699	46	13,2	2188
Gannat, *clocher*......	101874	59599	59	5,0	512
Lapalisse, *tour culminante du château*...	163028	99049	1	1,8	297
Montluçon, *l'horloge*.	213175	139614	66	4,4	3425
Allier..........	**738183**	**417961**	**57**		

(¹) *Voir* plus loin l'Algérie et les colonies. — (²) Densité ou nombre d'l
population indiquée ici est la population totale de la ville ou commune
géographiques des lieux. — (⁴) Les nombres suivis d'un astérisque ont été c

:S DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS (1)

1ars 1906)

' ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES DES CHEFS-LIEUX

D'ARRONDISSEMENT

la Guerre; population d'après le Ministère de l'Intérieur.)

CHEFS-LIEUX						
Latitude nord	Longitude		Altitude du sol (5)	Éléments magnétiques pour le 1er janvier 1911 (6)		
	en arc	en temps		Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
° ′ ″	° ′ ″	m s	mèt.	° ′	° ′	
6.12.21	2.53.28 E	11.33,9	227	12.20	62.13	0,2114
5.45.28	3.21. 9 E	13.24,6	278	12. 3	61.46	0,2137
6.20. 9	3.43.23 E	14.53,5	647	11.56*	62. 8*	0,2116*
6. 9. 7	3.16.22 E	13. 5,5	480	12.11	62. 5	0,2119
5.56.37	2.26.19 E	9.45,3	258	12.26*	62. 1*	0,2121*
9.33.48	1.17.19 E	5. 9,3	180	13.33	65. 5	0,1951
9. 2.46	1. 3.40 E	4.14,7	77	13.22	64.43	0,1980
9.50.55	0.57.13 E	3.48,9	105	13.38	65.19	0,1940
9.22.53	0.59.18 E	3.57,2	49	13.31	64.57	0,1964
9.50. 8	1.34.16 E	6.17,1	175	13.20	65.13	0,1945
6.33.59	0.59.46 E	3.59,1	227	13.11	62.39	0,2085
6. 6. 1	0.51.43 E	3.26,9	345	13. 4	62.24	0,2100
6.14.58	1.18. 6 E	5.12,4	280	12.55	62.28	0,2101
6.20.27	0.16. 1 E	1. 4,1	228	13.27	62.34	0,2091

nts par kilomètre carré. — (3) Exprimée en milliers d'habitants. — (4) La
) Les altitudes se rapportent au pied des édifices qui ont donné les positions
ıs par interpolation, tous les autres sont le résultat de mesures directes.

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	1906
DIGNE, *cathédrale* (1).	237925	38016	16	3,3	745
Barcelonnette, *tour de l'horloge* (2)........	115118	13648	12	2,2	240
Castellane, *N.-D. du Roc, campanile*....	134664	15768	12	2,0	153
Forcalquier, *gr. tour*..	106660	28762	27	2,5	303
Sisteron, *horloge de la citadelle* (1)........	104473	16932	16	7,9	370
Alpes (Basses-)..	**698840**	**113126**	**16**		
GAP, *clocher*.........	253006	56476	22	8,0	1082
Briançon, *tour O. de l'église*...........	167227	26469	16	3,0	752
Embrun, *clocher*.....	144078	24553	20	3,1	375
Alpes (Hautes-).	**564311**	**107498**	**20**		
NICE, *St-François* (3)..	105182	205775	196	18,4	13423
Grasse, *clocher*.......	123574	108052	87	11,8	2030
Puget-Théniers (3)...	144870	20180	14	0,9	138
Alpes-Marit....	**373626**	**334007**	**89**		
PRIVAS, *Récollets* (3)..	174673	114853	66	2,9	700
Largentière, *clocher*..	193375	88886	46	1,7	228
Tournon, *collège* (3)..	187559	143401	77	3,4	500
Ardèche.......	**555607**	**347140**	**62**		
MÉZIÈRES, *clocher*.....	99170	104617	106	3,3	939
Rethel, *cathédrale* (3).	122086	47700	39	4,9	570
Rocroi, *clocher*......	84337	52227	62	2,9	211
Sedan, *cathédrale* (4).	79206	67727	86	10,5	1959
Vouziers, *flèche*......	140460	45234	32	1,5	343
Ardennes.......	**525259**	**317505**	**60**		

(1) tour. (2) pavé de la place. (3) clocher. (4) tour Nord.

CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
		m s	mèt.			
. 5′.52″	3°.53′.59″ E	15.35,9	652	11°.38′	60°.10	0,2213
.23.15	4.19. 1 E	17.16,1	1133	11.26	60.20	0,2203
.50.48	4.10.50 E	16.43,3	903	11.24*	59.53*	0,2229*
.57.34	3.26.41 E	13.46,7	550	11.50	60.10	0,2218
.11.57	3.36.25 E	14.25,7	578	11.46	60.16	0,2210
.33.30	3.44.31 E	14.58,1	782	11.44	60.41	0,2193
.54. 0	4.18.20 E	17.13,3	1321	11.36	60.51	0,2179
.33.45	4. 9.30 E	16.38,0	919	11.35	60.37	0,2194
3.41.58	4.56.32 E	19.46,1	54	11. 7	59.40	0,2238
3.39.28	4.35.19 E	18.21,3	325	11.17	59.43	0,2237
3.57.21	4.33.34 E	18.14,3	409	11.16	59.53	0,2226
4.44.11	2.15.31 E	9. 2,1	322	12.22	60.58	0,2175
4.32.31	1.57.14 E	7.48,9	224	12.27*	60.49*	0,2181*
5. 4. 2	2.29.56 E	9.59,7	116	12.23*	61.14*	0,2167*
9.45.43	2.22.46 E	9.31,1	171	12.54	65. 1	0,1955
9.30.44	2. 1.48 E	8. 7,2	90	13. 9	64.54	0,1963
9.55.32	2.11. 5 E	8.44,3	390	13. 2*	64.56*	0,1951*
9.42. 6	2.36.40 E	10.26,7	158	13. 9	65. 5	0,1957
9.23.53	2.22. 6 E	9.28,4	110	13. 5	64.46	0,1971

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	1906
Foix, *tour de la prison.*	211034	68890	33	3,6	67
Pamiers, *tour de la cathédrale*	129259	65742	51	5,3	104
Saint-Girons, *clocher.*	150040	71052	47	2,5	59
Ariège.	**490333**	**205684**	**42**		
TROYES, *cathédrale* (1).	157201	109805	70	23,9	534
Arcis-s.-Aube, *clocher.*	128858	27198	21	2,5	28
Bar-sur-Aube, *église du nord de la ville.*	101728	33486	33	4,0	45
Bar-s.-Seine, *horloge* (2)	123843	36712	29	2,3	31
Nogent-sur-Seine, *clocher*..............	90999	36469	40	3,2	38
Aube...........	**602629**	**243670**	**40**		
CARCASSONNE, *tour de St-Vincent*.........	204059	102358	50	15,2	309
Castelnaudary, *clocher flèche en pierre*....	90672	41304	45	7,6	93
Limoux, *flèche*	182394	60698	33	5,1	722
Narbonne, *cathédr.* (3)	157102	103967	66	9,1	2703
Aude...........	**634227**	**308327**	**49**		
RODEZ, *cathédrale* (4).	227578	107007	47	6,2	1550
Espalion, *clocher*.....	154081	54142	35	2,6	372
Millau, *mairie* (5).....	193425	61627	32	6,1	1848
Saint-Affrique (6)....	172149	51740	30	4,6	65
Villefranche, *clocher*..	129880	102783	79	9,3	835
Aveyron........	**877113**	**377299**	**43**		
BELFORT, *citadelle* (7)..	60849	95421	157	4,4	3464
Belfort.........	**60849**	**95421**	**157**		

(1) tour de St-Pierre. (2) pignon Est. (3) tour Nord. (4) tour de N.-D.

CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
° ′ ″	° ′ ″	m s	mèt.	° ′	° ′	
1.57.57	0.43.59 O	2.55,9	455	13.16	59.48	0,2235
3. 6.53	0.43.44 O	2.54,9	286	13.18	60. 0	0,2228
1.59. 6	1.11.37 O	4.46,5	389	13.26	59.52	0,2228
3.18. 3	1.44.41 E	6.58,7	110	13. 9	63.59	0,2015
3.32.14	1.48.21 E	7.13,4	95	13. 9	64. 9	0,2007
3.14. 2	2.22.21 E	9.29,4	166	12.49	63.50	0,2024
3. 6.50	2. 2.11 E	8. 8,7	159	12.59	63.52	0,2026
3.29.35	1. 9.44 E	4.38,9	72	13.21	64.15	0,2004
3.12.54	0. 0.46 E	0. 3,1	104	13. 7	59.57	0,2226
3.19. 4	0.22.51 O	1.31,4	185	13.14	60. 3	0,2221
3. 3.15	0. 7. 9 O	0.28,6	164	13. 4	59.48	0,2236
3.11. 8	0.40. 0 E	2.40,0	13	12.50	59.48	0,2232
4.21. 5	0.14.15 E	0.57,0	627	13.10	60.58	0,2181
4.31.18	0.25.31 E	1.42,1	342	13. 1*	61. 5*	0,2171*
4. 5.54	0.44.30 E	2.58,0	368	12.55	60.39	0,2194
3.57.30	0.32.55 E	2.11,7	325	12.58	60.32	0,2200
4.21.10	0.17.58 O	1.11,9	267	13.25	61. 0	0,2176
7.38.13	4.31.44 E	18. 6,9	419	11.50	63.12	0,2056

clocher en pyramide. (7) angle O.

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	1906
MARSEILLE (1)........	66845	562717	842	111,1	51749
Aix, *cathédrale* (2)...	230595	112853	49	23,7	2982
Arles, *tour des Arènes*	227355	90348	40	17,2	2811
B.-du-Rhône...	**524795**	**765918**	**146**		
CAEN, *clocher* (3).....	115252	113931	99	30,9	4444
Bayeux, *cathédrale* (4)	100763	62591	62	10,0	773
Falaise, *St-Gervais* (4).	87706	43577	50	14,0	701
Lisieux, *église*.......	90032	59012	66	10,2	1623
Pont-l'Evêque (4)....	78589	60642	77	2,5	298
Vire, *tour de l'horloge*.	96919	63678	66	7,5	635
Calvados.......	**569261**	**403431**	**71**		
AURILLAC, *clocher*.....	195614	88533	45	10,3	1777
Mauriac (5)..........	128613	57724	45	2,6	359
Murat, *clocher*.......	85897	33447	39	2,5	307
Saint-Flour, *clocher*..	167809	48986	29	5,0	506
Cantal.........	**577933**	**228690**	**40**		
ANGOULÊME, *St-Pierre* (4)	196216	134507	69	14,8	3750
Barbezieux, *clocher*..	99635	43580	44	2,0	420
Cognac, *clocher*......	72051	65288	91	2,8	1946
Confolens, *St-Michel* (6)	141754	66284	47	2,0	310
Ruffec, *mairie* (4)....	87519	42074	48	2,1	337
Charente.......	**597175**	**351733**	**59**		
LA ROCHELLE (7)......	95469	85664	90	18,0	3385
Jonzac, *clocher*......	154245	69459	45	2,5	328
Marennes, *clocher*....	93550	58607	63	4,6	640
Rochefort, *hôpital*...	80674	73289	91	15,0	3669
Saintes, *S.-Eutrope* (4)	157975	100800	64	10,2	1902
St-Jean-d'Angély (8)..	141238	65974	47	5,4	708
Charente-Inférre	**723151**	**453793**	**63**		

(1) clocher de N.-D. de la Garde. (2) clocher St-Sauveur. (3) Abbaye-aux-Da
(8) tour du Nord.

CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques: Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
° ′ ″	° ′ ″	m s	mèt.	° ′	° ′	
3.17. 4	3. 2. 3 E	12. 8,2	161	11.49	59.28	0,2245
3.31.35	3. 6.37 E	12.26,5	205	11.48	59.46	0,2238
3.40.40	2.17.36 E	9.10,4	17	12.16	60. 1	0,2222
9.11.14	2.41.24 O	10.45,6	26	15.15	65. 7	0,1954
9.16.35	3. 2.27 O	12. 9,8	47	15.29*	65.16	0,1945
8.53.55	2.32. 9 O	10. 8,6	134	15. 4	64.57	0,1964
9. 8.50	2. 6.36 O	8.26,4	49	14.48	65. 4	0,1958
9.17.14	2. 9. 9 O	8.36,6	13	14.55*	65.11*	0,1951*
8.50.21	3.13.39 O	12.54,6	177	15.29	65. 0	0,1960
4.55.41	0. 6.22 E	0.25,5	622	13.15	61.26	0,2152
5.13. 7	0. 0.19 O	0. 1,3	698	12.53	62. 4	0,2111
5. 6.44	0.31.54 E	2. 7,6	937	12.38	60. 3	0,2224
5. 2. 5	0.45.25 E	3. 1,7	883	12.56	61.29	0,2149
5.39. 0	2.11. 8 O	8.44,5	96	14.19	62.24	0,2104
5.28.24	2.29.28 O	9.57,9	121	14.25	62.16	0,2110
5.41.46	2.39.57 O	10.39,8	31	14.29	62.28	0,2099
6. 0.41	1.39.43 O	6.38,9	183	14. 7*	62.35*	0,2090*
6. 1.44	2. 8.17 O	8.33,1	110	14.17	62.41	0,2091
16. 9.23	3.29.23 O	13.57,5	9	15. 1	62.58	0,2072
15.26.45	2.46.26 O	11. 5,7	58	14.30	62.15	0,2111
15.49.20	3.26.40 O	13.46,7	10	14.54	62.40	0,2086
45.56.37	3.18. 4 O	13.12,3	15	14.52	62.45	0,2083
45.44.40	2.58.44 O	11.54,9	27	14.41	62.40	0,2095
45.56.39	2.51.39 O	11.26,6	24	14.42	62.41	0,2088

clocher. (5) N.-D. des Miracles, donjon N-E. (6) tour. (7) tour de la lanterne.

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	1906
BOURGES, *Saint-Étienne, horloge*.......	250125	152546	61	15,3	4413
Saint-Amand, *clocher*.	269674	111759	41	5,0	860
Sancerre, *clocher*.....	210554	79179	38	2,2	297
Cher..........	730353	343484	47		
TULLE, *clocher*.......	257299	136267	53	9,4	1724
Brive, *horloge* (1)....	153213	116713	76	5,6	2063
Ussel, *clocher*.......	178253	64450	36	3,0	474
Corrèze........	588765	317430	54		
AJACCIO, *cathédrale* (2).	219227	78702	36	6,0	2226
Bastia, *Sta Maria* (2).	135114	83041	62	9,0	2733
Calvi, *cathédrale* (2)..	86299	24009	28	1,1	207
Corte, *clocher*.......	248586	60179	24	2,0	518
Sartène, *clocher*.....	182956	45229	25	2,0	437
Corse..........	872182	291160	33		
DIJON, *St Benigne* (2)...	301427	162650	54	21,0	7411
Beaune, *N.-Dame* (2).	213422	105355	49	8,3	1354
Châtillon-sur-Seine, *flèche de St-Jean*..	195066	35932	18	3,7	481
Semur, *clocher*.......	168762	54022	32	4,3	351
Côte-d'Or.......	878677	357959	41		
SAINT-BRIEUC, *Saint-Michel, télégraphe*.	161196	173807	108	8,1	2304
Dinan, *St-Sauveur* (2).	147078	119537	81	4,1	1107
Guingamp, *clocher*...	174442	128338	74	5,2	921
Lannion, *cathédrale* (2)	102419	102469	100	3,1	585
Loudéac, *clocher*.....	136629	87355	64	6,1	574
Côtes-du-Nord.	721764	611506	85		

(1) tour. (2) clocher.

[L]atitude nord	CHEFS-LIEUX Longitude en arc	en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
		m s	mèt.			
4.59″	0. 3.43″ E	0.14,9	156	13°.26′	63°.13′	0,2060
43.17	0.10.28 E	0.41,9	165	13.33	62.57	0,2077
19.52	0.30. 7 E	2. 0,5	306	13.56	63.29	0,2055
16. 7	0.33.58 O	2.15,9	214	13.36	61.47	0,2132
9.33	0.48.15 O	3.13,0	116	13.40	61.48	0,2135
32.50	0. 1.41 O	0. 6,7	640	13.26	62. 0	0,2115
54.59	6.24. 5 E	25.36,3	38	10.12	57.48	0,2331
41.30	7. 6.59 E	28.27,9	71	11.42	58.20	0,2285
34.36	6.25.28 E	25.41,9	81	10.29	58.18	0,2309
18.14	6.48.50 E	27.15,3	486	10.31	57.56	0,2325
37.11	6.38.10 E	26.32,7	330	10.19	57.33	0,2343
19.19	2.41.55 E	10.47,7	246	12.31	63. 4	0,2061
1.28	2.30. 3 E	10. 0,2	220	12.34	62.57	0,2076
51.47	2.13.58 E	8.55,9	232	12.56	63.32	0,2037
29.27	1.59.48 E	7.59,2	340	12.50	63.24	0,2051
31. 1	5. 5.40 O	20.22,7	89	16. 7	64.50	0,1979
27.15	4.22.44 O	17.30,9	73	15.49	64.52	0,1971
33.43	5.29.18 O	21.57,2	44	16.20	65. 5	0,1960
44. 7	5.48. 1 O	23.12,1	23	16.18	65. 9	0,1959
10.36	5. 5.30 O	20.22,0	162	15.50	64.44	0,1987

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domicillée, 4 mars 1906	Densité	1801	190
GUÉRET, *St-Pardoux* (1)	167964	96564	58	3,1	80
Aubusson, *clocher*....	205115	95368	47	3,5	70
Bourganeuf, *clocher*..	92179	42492	46	2,0	3
Boussac, *clocher*.....	95355	39670	42	0,6	14
Creuse.........	**560613**	**274094**	**49**		
PÉRIGUEUX, *clocher*...	192356	112346	58	6,3	313
Bergerac, *clocher*....	219691	101142	46	8,5	15
Nontron, *clocher*.....	166726	81524	49	2,8	34
Ribérac (*pavillon près*)	147525	62859	43	3,0	3
Sarlat, *clocher*.......	196122	89181	46	6,0	6
Dordogne.......	**922420**	**447052**	**49**		
BESANÇON, *citadelle* (1)	140233	106549	76	30,0	56
Baume-les-Dames, (2).	150751	51626	34	2,3	3
Montbéliard, *tour S. du château*........	105787	89553	85	3,7	10
Pontarlier, *clocher*...	129232	50710	39	2,9	8
Doubs..........	**526003**	**298438**	**57**		
VALENCE, *tour St-Jean*.	189077	161542	85	7,5	28
Die, *clocher*..........	235589	50664	22	4,0	3
Montélimar, *t. carrée*.	114663	59202	52	6,3	13.
Nyons, *clocher*.......	116807	25862	22	2,7	3.
Drôme..........	**656136**	**297270**	**45**		
EVREUX, *cathédrale* (3).	213031	110121	52	8,4	18
Les Andelys, *flèche* (4)	104587	56119	54	3,9	5
Bernay, *clocher*......	110137	53867	49	6,1	8
Louviers, *église*......	78723	52390	67	6,5	10
Pont-Audemer, *église*.	97270	57643	59	5,1	6
Eure..........	**603748**	**330140**	**55**		

(1) clocher. (2) signal. (3) flèche. (4) des Petits Andelys.

CHEFS-LIEUX

atitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Inclinai-son	Compos. horizont.
′ ″	° ′ ″		mèt.	° ′	° ′	
10.17	0.28. 9 O	1.52,6	445	13.43	62.36	0,2090
.57.22	0.10. 3 O	0.40,2	457	13.31	62.26	0,2099
.57.14	0.34.50 O	2.19,3	449	13.41*	62.27*	0,2098*
.20.57	0. 7.26 O	0.29,7	380	13.38	62.40	0,2087
11. 4	1.36.54 O	6.27,6	99	13.57	61.56	0,2126
51. 8	1.51.16 O	7.25,1	32	14. 1	61.40	0,2142
31.45	1.40.19 O	6.41,3	208	14. 8	61.14	0,2108
15.13	2. 0.59 O	8. 3,9	103	14.11	62. 1	0,2126
53.22	1. 7.14 O	4.28,9	137	13.42*	61.34*	0,2158*
.13.46	3.41.56 E	14.47,7	368	12. 3	62.57	0,2074
.22. 9	4. 1.20 E	16. 5,3	532	12. 0	63. 4	0,2070
.30.36	4.27.56 E	17.51,7	322	11.48	63. 6	0,2067
.54. 9	4. 1.14 E	16. 4,9	838	11.54*	62.35	0,2093
.56. 5	2.33.18 E	10.13,2	128	12.21	61. 7	0,2168
.45. 9	3. 2. 4 E	12. 8,3	443	12. 6	60.53	0,2178
.33.32	2.24.51 E	9.39,4	97	12.20	60.45	0,2185
.21.40	2.48.19 E	11.13,3	270	12. 9*	60.33*	0,2194*
. 1.30	1.11. 9 O	4.44,6	67	14.19	64.56	0,1965
.14.34	0.56.13 O	3.44,9	16	14.37*	65.10*	0,1947*
. 5.32	1.44.17 O	6.57,1	105	14.38	64.59	0,1960
.12.48	1.10. 2 O	4.40,1	16	14.29	65. 4	0,1959
.21.22	1.49.18 O	7.17,2	7	14.39	65.15	0,1949

Départements et arrondissements: Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	Population totale: 1801	1906
CHARTRES, *cathédr.* (1).	211585	110190	52	14,4	232
Châteaudun, *clocher* (2)	145280	61424	42	6,1	71
Dreux, *Hôtel de Ville* (3)	152776	62302	41	5,4	99
Nogent-le-Rotrou, *clocher de St-Hilaire* .	84339	39907	47	6,8	84
Eure-et-Loir ...	593980	273823	46		
QUIMPER, *cathédrale* (4)	146810	201741	137	6,6	195
Brest, *St-Louis* (5)...	149902	256615	171	27,0	852
Châteaulin, *moulin*...	188056	128192	68	3,0	42
Morlaix, *St-Martin* (3).	141258	142983	101	9,0	159
Quimperlé, *St Michel* (3)	76921	65572	85	4,2	91
Finistère	702947	795103	113		
NÎMES, *tour Magne* ...	164306	169357	103	38.8	801
Alais, *clocher*........	133228	132076	99	8,9	274
Uzès, *horloge* (5).....	149642	67591	45	6,2	51
Le Vigan, *tour carrée*.	140889	52142	37	3,8	45
Gard..........	588065	421166	72		
TOULOUSE, *St-Sernin* (3)	161866	217015	134	50,2	194
Muret, *clocher*.......	164207	72491	44	3,1	37
Saint-Gaudens (3)....	216170	107799	50	4,2	71
Villefranche, *clocher*.	94456	44760	47	2,0	23
Garonne (Hte-) ..	636699	442065	69		
AUCH, *cathédrale* (6)..	131837	49419	38	7,7	135
Condom, *clocher*.....	146514	56086	38	6,9	64
Lectoure, *clocher*....	98931	35420	36	5,4	43
Lombez, *clocher*.....	80767	30366	38	1,4	14
Mirande, *clocher*.....	171009	59797	35	1,6	36
Gers...........	629058	231088	37		

(1) flèche. (2) St-Valérien. (3) clocher. (4) St-Corentin, flèche Nord. (5

CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
° ′ ″	° ′ ″	m s	mèt.	° ′	° ′	
3.26.53	0.50.59 O	3.23,9	158	14. 4	64.24	0,1996
3. 4.11	1. 0.20 O	4. 1,3	143	14.12	64.10	0,2008
3.44.10	0.58.10 O	3.52,7	134	14. 9	64.37	0,1979
3.19.29	1.31.27 O	6. 5,8	105	14.30	64.23	0,1991
7.59.47	6.26.26 O	25.45,7	6	16.40	64.52	0,1975
3.23.22	6.49.38 O	27.18,5	33	16.49	65. 5	0,1956
3.11.23	6.26.35 O	25.46,3	142	16.48	65. 1	0,1959
3.34.38	6.10.16 O	24.41,1	56	16.21	65.11	0,1964
7.52.18	5.53. 9 O	23.32,6	30	16.18	64.42	0,1978
3.50.36	2. 0.46 E	8. 3,1	114	12.22	60.11	0,2215
4. 7.26	1.44.22 E	6.57,5	168	12.29	60.30	0,2206
4. 0.46	2. 4.59 E	8.19,9	138	12.21	60.24	0,2209
3.59.28	1.16. 6 E	5. 4,4	230	12.42	60.28	0,2201
3.36.33	0.53.44 O	3.34,9	139	13.27	60.23	0,2200
3.27.41	1. 0.41 O	4. 2,7	165	13.31	60.12	0,2213
3. 6.29	1.36.49 O	6.27,3	404	13.37	60. 6	0,2219
3.23.56	0.37.13 O	2.28,9	174	13.21	60.12	0,2217
3.38.50	1.45. 8 O	7. 0,5	166	13.47	60.33	0,2195
3.57.31	1.57.55 O	7.51,7	84	13.59	60.52	0,2180
3.56. 5	1.42.51 O	6.51,4	180	13.55	60.51	0,2178
3.28.30	1.25.41 O	5.42,7	166	13.39*	60.20*	0,2209*
3.30.58	1.56. 3 O	7.44,2	166	13.56	60.32	0,2202

tour du Nord.

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	1906
BORDEAUX, *St-André* (1)	456573	502085	110	91,0	25194
Bazas, *clocher*	149841	51009	34	4,2	468
Blaye, *citadelle* (2)...	83210	57803	70	3,6	489
Lesparre, *tour*	172895	45385	26	0,8	384
Libourne, *horloge*	129400	118689	92	8,1	1932
La Réole, *clocher* (3)..	80641	48954	61	3,8	431
Gironde	**1072560**	**823925**	**77**		
MONTPELLIER, *N.-D.* (4).	201510	206833	103	33,9	7711
Béziers, *St-Nazaire* (4).	178176	186863	105	14,2	5226
Lodève, *cathédrale* (5).	120787	49445	41	7,8	739
Saint-Pons, *cathédr.* (4)	121954	39638	33	4,5	295
Hérault	**622427**	**482779**	**78**		
RENNES, *Ste-Melaine* (5)	139488	166373	119	25,9	756
Fougères, *St Léonard* (4)	101499	91919	91	7,3	235
Montfort, *clocher*	95324	60828	64	1,1	24
Redon, *flèche*	134491	89834	67	3,8	668
Saint-Malo, *télégraphe*	111374	129339	116	9,1	106
Vitré, *clocher N.-D.* ..	117058	73512	63	8,8	100
Ille-et-Vilaine ..	**699234**	**611805**	**88**		
CHATEAUROUX, *clocher*.	254617	117858	46	8,1	254
Le Blanc, *clocher*	183008	59141	32	3,8	65
La Châtre, *clocher* ...	133534	64295	48	3,5	47
Issoudun, *grande tour*.	119485	48922	41	10,2	139
Indre	**690644**	**290216**	**42**		
TOURS, *St-Gatien* (6)...	264611	196381	74	22,0	676
Chinon, *château* (7)..	170191	79306	47	6,1	58
Loches, *grande tour*..	181045	62229	34	4,3	51
Indre-et-Loire ..	**615847**	**337916**	**55**		

(1) flèche. (2) clocheton des Minimes. (3) le plus au Nord. (4) clocher (5)

CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques: Déclin. occid.	Éléments magnétiques: Inclinaison	Éléments magnétiques: Compos. horizont.
		m s	mèt.			
4°.50'.19"	2°.54'.40" O	11.38,7	7	14°.33'	61°.46'	0,2136
4.25.57	2.32.52 O	10.11,5	79	14.17	61.23	0,2156
5. 7.43	3. 0.15 O	12. 1,0	17	14.34	62. 6	0,2122
5.18.30	3.16.52 O	13. 7,5	5	14.44	62.12	0,2116
4.55. 2	2.35. 5 O	10.20,3	38	14.22	61.48	0,2135
4.35. 6	2.22.35 O	9.30,3	44	14.13	61.30	0,2151
3.36.44	1.32.34 E	6.10,3	44	12.29	60. 2	0,2220
3.20.31	0.52.23 E	3.29,5	70	12.46	59.51	0,2226
3.43.57	0.58.48 E	3.55,2	175	12.47	60.18	0,2206
3.29.22	0.25.18 E	1.41,2	316	12.52	60. 3	0,2223
8. 6.55	4. 0.40 O	16. 2,7	54	15.31	64.32	0,1989
8.21. 9	3.32.31 O	14.10,1	137	15.23	64.43	0,1976
8. 8.25	4.17.38 O	17.10,5	44	15.39	64.36	0,1982
7.39. 5	4.25.19 O	17.41,3	18	15.44	64.18	0,2003
8.39. 0	4.21.47 O	17.27,1	14	15.52	64.57	0,1967
8. 7.32	3.32.29 O	14. 9,9	110	15.24	64.36	0,1983
6.48.50	0.38.32 O	2.34,1	158	13.51	63. 9	0,2064
6.37.47	1.16.42 O	5. 6,8	110	14. 7	63. 6	0,2063
6.34.53	0.20.56 O	1.23,7	227	13. 7	62.38	0,2092
6.56.54	0.20.50 O	1.23,3	150	13.48	63.14	0.2056
7.23.47	1.38.36 O	6.34,4	55	14.20	63.38	0,2038
7.10. 7	2. 5.59 O	8.23,9	82	14.28	63.34	0,2041
7. 7.32	1.20.25 O	5.21,7	90	14.13	63.31	0,2044

tour du Nord. (7) tour de l'horloge.

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	190
GRENOBLE, *St-Joseph* (1)	409467	235086	57	23,5	7302
St-Marcellin, *clocher*.	107287	73513	69	3,0	330.
La Tour-du-Pin (2)....	134644	120716	90	1,6	398.
Vienne, *église*	172260	133000	77	10,4	2488
Isère..........	**823658**	**562315**	**68**		
LONS-LE-SAUNIER (3)...	156739	86059	55	6,1	1313
Dôle, *cathédrale* (1)..	119789	66185	55	8,2	1483
Poligny, *clocher Saint-Hippolyte*.........	126908	54846	43	5,3	409
Saint-Claude, *clocher*.	102089	50635	50	3,6	1098
Jura..........	**505525**	**257725**	**51**		
MONT-DE-MARSAN (4)..	534934	106365	20	2,4	1192
Dax, *tour de Borda* (5)	229653	108999	48	4,4	1121
Saint-Sever (6).......	171817	78033	45	5,8	464
Landes.........	**936404**	**293397**	**31**		
BLOIS, *St-Louis, tour*..	257224	135460	53	13,3	2397
Romorantin, *clocher*.	212406	64286	30	5,7	837
Vendôme, *abbaye* (7).	172556	76273	44	7,5	980
Loir-et-Cher....	**642186**	**276019**	**43**		
ST-ÉTIENNE, *hôpital* (1).	104291	341970	328	16,3	14678
Montbrison, *clocher*..	195858	139482	71	4,7	763
Roanne, *prison* (8)...	179782	162491	90	7,0	3551
Loire..........	**479931**	**643943**	**134**		
LE PUY, *cathédrale* (9).	224125	147103	66	15,9	2142
Brioude, *clocher*.....	158814	73369	46	5,4	486
Yssingeaux, *clocher* (10)	117200	94298	80	5,3	778
Loire (Haute-).	**500139**	**314770**	**63**		

(1) clocher. (2) église sur la hauteur. (3) clocher des Cordelier
(8) tour carrée. (9) grand clocher. (10) tour du Nord.

CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
° ′ ″	° ′ ″	m s	mèt.	° ′	° ′	
.11.12	3.23.36 E	13.34,4	213	11.59	61.14	0,2162
. 9.18	2.59. 9 E	11.56,6	287	12.13	61.18	0,2160
.33.50	3. 6.44 E	12.26,9	319	12.10	61.38	0,2142
.31.28	2.32.11 E	10. 8,7	150	12.27	61.42	0,2138
.40.28	3.13.13 E	12.52,9	258	12.12	62.31	0,2097
. 5.33	3. 9.29 E	12.37,9	225	12.20	62.55	0,2073
.50.16	3.22.27 E	13.29,8	324	12.10*	62.39*	0,2091*
.23.13	3.31.48 E	14. 7,2	437	12. 2	62.15	0,2110
.53.38	2.50.18 O	11.21,2	43	14.17	60.59	0,2180
.42.44	3.24. 5 O	13.36,3	40	14.30	60.59	0,2176
.45.38	2.54.42 O	11.38,8	100	14.16*	60.52	0,2184
7.35.20	1. 0. 3 O	4. 0,2	102	14. 7	63.47	0,2026
7.21.26	0.35.32 O	2.22,1	88	13.55	63.37	0,2038
7.47.30	1.16. 7 O	5. 4,5	85	14.17	64. 0	0,2020
5.26. 9	2. 3.20 E	8.13,3	540	12.36	61.37	0,2141
5.36.22	1.43.45 E	6.55,0	394	12.45	61.42	0,2132
6. 2.26	1.44. 8 E	6.56,5	286	12.45*	62. 8	0,2116
5. 2.46	1.32.55 E	6.11,7	686	12.48	61.20	0,2163
5.17.39	1. 2.52 E	4.11,5	447	12.58*	61.38*	0,2129*
5. 8.37	1.47.13 E	7. 8,9	860	12.41	61.25*	0,2169

tour E. de l'église. (5) près de Dax. (6) tour de l'église principale. (7) flèche.

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	1906
NANTES, *cathédrale* (1).	175742	301543	172	73,9	1332
Ancenis, *clocher*.....	79196	48089	61	2,9	49
Châteaubriant, *clocher Saint-Nicolas*.....	139893	79570	57	3,0	71
Paimbœuf, *clocher*...	82818	50666	61	4,2	23
Saint-Nazaire, *clocher*	220348	186880	85	〃	357
Loire-Inférre....	**697997**	**666748**	**95**		
ORLÉANS, *Ste-Croix* (2).	243858	171784	71	36,2	686
Gien, *clocher*........	148794	57194	38	5,1	79
Montargis, *horloge* (2).	168078	79879	48	6,4	131
Pithiviers, *flèche*.....	120458	56142	47	3,1	62
Loiret..........	**681188**	**364999**	**54**		
CAHORS, *cathédrale* (4).	219556	84732	39	11,7	132
Figeac, *clocher de l'église du Puy*.......	156042	71077	46	6,5	58
Gourdon, *tour S. de St-Pierre*..........	147015	60802	41	3,7	42
Lot............	**522613**	**216611**	**41**		
AGEN, *cathédrale* (4)..	101679	70108	69	10,8	231
Marmande, *clocher*...	141016	79114	56	5,6	97
Nérac, *clocher* (5)....	140975	51110	36	5,6	63
Villeneuve-s.-Lot, *porte Montflanquin*.	154806	74278	48	5,1	135
Lot-et-Garonne.	**538476**	**274610**	**51**		
MENDE, *cathédrale* (6).	178365	49600	28	5,0	70
Florac, *clocher*......	169469	29952	18	1,9	18
Marvejols, *église*.....	170148	48464	29	3,6	36
Lozère..........	**517982**	**128016**	**25**		

(1) tour Sud. (2) flèche. (3) tour. (4) clocher. (5) temple protestant.

CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol	Éléments magnétiques		
	en arc	en temps		Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
		m s	mèt.			
7°.13′. 8″	3°.53′.18″ O	15.33,2	19	15°.24′	63°.53′	0,2013
7.22. 1	3.30.47 O	14. 3,1	19	15. 8	64. 2	0,2015
7.43.10	3.42.53 O	14.51,5	62	15.20	64.15	0,2004
7.17.17	4.22.23 O	17.29,5	8	15.40	63.50	0,2023
7.16.22	4.32.11 O	18. 8,7	8	15.39	64. 5	0,2013
7.54. 9	0.25.35 O	1.42,3	116	13.51	63.58	0,2017
7.41. 9	0.17.40 E	1.10,7	152	14. 3	63.55	0,2028
7.59.59	0.23.27 E	1.33,8	116	13.57	64. 1	0,2012
8.10.28	0. 4.51 O	0.19,4	120	14. 2	64.14*	0,2007
4.26.52	0.53.41 O	3.34,7	124	13.35	61.13	0,2167
4.36.40	0.18. 6 O	1.12,4	225	13.12	61.15	0,2163
4.44.15	0.57.18 O	3.49,2	256	13.43	61.25	0,2152
4.12.27	1.43. 6 O	6.52,4	43	13.56	61. 3	0,2171
4.29.55	2.10.23 O	8.41,5	24	14. 7	61.21	0,2156
4. 8.12	2. 0. 1 O	8. 0,1	59	14. 6	61. 6	0,2172
4.24.31	1.37.50 O	6.31,3	55	13.51	61.10	0,2164
4.31. 4	1. 9.41 E	4.38,7	739	12.46	60.58	0,2175
4.19.29	1.15.21 E	5. 1,4	628	12.40*	60.48*	0,2184*
4.33.17	0.57. 5 E	3.48,3	640	12.50	60.56	0,2175

flèche Nord.

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	19..
ANGERS, *cathédrale* (1)	158646	177031	112	33,0	829
Baugé, *clocher St-Jean.*	141668	67870	48	3,3	31
*Cholet.............	163844	117765	72	"	204
Saumur, *clocher*.....	139348	89105	64	9,6	163
Segré, *clocher*.......	118297	61719	52	0,6	40
Maine-et-Loire.	**721803**	**513490**	**71**		
SAINT-LÔ, *flèche du N.*	116487	81194	70	7,0	121
Avranches, *télégraphe*	113821	91083	80	5,4	73
Cherbourg, *l'Onglet, signal du télégraphe*	63680	99399	156	11,4	438
Coutances, *cathédrale.*	146902	89689	61	8,5	68
Mortain, *collège* (2)...	88632	57686	65	2,6	22
Valognes, *grde flèche.*	111646	68392	61	6,8	57
Manche........	**641168**	**487443**	**76**		
CHALONS-SUR-MARNE, *cathédrale* (3).....	165779	62774	38	11,1	278
Épernay, *St-Laurent* (2)	218379	98625	45	4,4	216
Reims, *tour N. de la cathédrale*........	170945	203145	119	20,3	1098
Sainte-Menehould (4).	113028	26306	23	3,4	49
Vitry-le-François, *t. N. de la cathédrale.*	152400	43307	28	6,9	848
Marne.........	**820531**	**434157**	**53**		
CHAUMONT, *clocher du collège*............	246015	72775	30	6,2	148
Langres, *tour S. de la cathédrale*......	221802	79477	36	7,3	98
Wassy, *clocher*......	157878	69472	44	2,2	367
Marne (Haute-).	**625695**	**221724**	**35**		

(1) flèche de la tour du Sud. (2) clocher. (3) flèche du Nord.

CHEFS-LIEUX

titude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques: Déclin. occid.	Éléments magnétiques: Inclinaison	Éléments magnétiques: Compos. horizont.
′ ″	° ′ ″	m s	mèt.	° ′	° ′	
28.17	2.53.34 O	11.34,3	47	15. 7	63.54	0,2019
32.32	2.26.34 O	9.46,3	59	14.48	63.59	0,2020
3.41	3. 7. 8 O	12.28,5	//	14.58	63.55	0,2025
15.34	2.24.40 O	9.38,7	77	14.36	63.37	0,2036
41.14	3.12.35 O	12.50,3	45	15. 6	64. 7	0,2012
. 6.59	3.25.55 O	13.43,7	33	15.37	65.15	0,1948
.41. 6	3.42. 1 O	14.48,1	103	15.37	64.59	0,1965
.38.42	3.57.49 O	15.51,3	//	15.53	65.40	0,1921
. 2.55	3.46.54 O	15. 7,6	92	15.47	65.12	0,1949
.38.50	3.16.35 O	13. 6,3	274	15.26*	64.54*	0,1967*
.30.32	3.48.24 O	15.13,6	31	15.50	65.33	0,1926
.57.22	2. 1.18 E	8. 5,2	82	13. 8	64.28	0,1993
. 2.52	1.36.47 E	6.27,1	81	13.13	64.37	0,1983
.15.15	1.41.49 E	6.47,3	86	13.19	64.44	0,1973
. 5.27	2.33.34 E	10.14,3	138	12.57	64.28	0,1989
.43.34	2.15. 0 E	9. 0,0	101	12.57	64.14	0,2004
3. 6.47	2.48.19 E	11.13,3	324	12.38	63.43	0,2029
7.51.53	2.59.55 E	11.59,7	475	12.30	63.31	0,2037
3.30. 2	2.36.48 E	10.27,2	180	12.46	64. 5	0,2010

clocher en aiguille.

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	190
LAVAL, *clocher*.......	182958	109592	60	14,2	297
Château-Gontier, *clocher de Saint-Jean*.	127561	68650	54	4,7	69
Mayenne, *N.-Dame*(1).	210704	127215	60	6,6	100
Mayenne.......	**521223**	**30457**	**59**		
NANCY, *clocher*.......	146058	252274	173	29,7	1105
Briey, *clocher*	115960	100525	87	1,7	26
Lunéville, *tour Sud*...	149221	97657	65	9,8	242
Toul, *St-Gengoult* (2).	116717	67052	57	6,9	136
Meurthe-et-Moselle..........	**527956**	**517508**	**98**		
BAR-LE-DUC, *St Pierre*(1)	144438	73278	51	9,9	173
Commercy, *église*....	195214	79054	41	3,4	78
Montmédy, *tour Nord*	134863	48428	36	1,9	24
Verdun, *collège* (1)...	149542	79460	53	10,2	217
Meuse..........	**624057**	**280220**	**45**		
VANNES, *clocher de St-Pierre*............	215557	146805	68	8,7	235
Lorient, *tour du port*.	158190	213608	135	19,9	464
Ploërmel, *grosse tour*.	160958	94101	59	4,5	54
Pontivy, *clocher*.....	174544	118638	68	3,1	95
Morbihan	**709249**	**573152**	**81**		
NEVERS, *clocher de la cathédrale* (3)......	230391	122322	53	14,5	270
Château-Chinon (1) ...	169179	66220	39	3,3	22
Clamecy, *clocher*.....	148069	57716	39	5,3	51
Cosne, *St-Jacques*(1).	141175	67714	48	5,3	84
Nièvre.........	**688814**	**313972**	**46**		

(1) clocher. (2) tourelle. (3) tour Saint-Cyr.

CHEFS-LIEUX

atitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Incli-naison	Compos. horizont.
		m s	mèt			
4. 7	3°. 6'.39" O	12.26,6	75	15°.15'	64°.32'	0,1990
.49.50	3. 2.34 O	12.10,3	58	15. 9	64.16	0,2005
.18.17	2.57.18 O	11.49,2	102	15.10	64.37	0,1982
.41.31	3.51. 0 E	15.24,0	200	12.12	64.11	0,2005
.14.59	3.36. 8 E	14.24,5	257	12.24*	64.33*	0,1987*
.35.35	4. 9.22 E	16.37,5	235	12. 1	64. 6	0,2003
.40.32	3.33.14 E	14.12,9	216	12.15	64.10	0,2003
.46. 8	2.49.24 E	11.17,6	239	12.43	64.15	0,2003
.45.54	3.15.18 E	13. 1,2	243	12.32	64.10	0,2003
.31. 6	3. 1.32 E	12. 6,1	294	12.34	64.43	0,1975
. 9.47	3. 2.57 E	12.11,8	237	12.38	64.30*	0,1988*
.39.30	5. 5.42 O	20.22,8	18	16. 0	64.26	0,1991
.44.45	5.41.30 O	22.46,0	20	16.34	64.43	0,1968
.55.57	4.44. 9 O	18.56,6	76	15.44	64.23	0,1991
3. 4. 5	5.18.15 O	21.13,0	56	15.46	64.40	0,1971
3.59.15	0.49.14 E	3.16,9	201	13.30	63. 3	0,2071
7. 3.57	1.35.51 E	6.23,4	552	13. 0	63. 0	0,2069
7.27.37	1.10.58 E	4.43,9	157	13.16	63.24	0,2050
7.24.40	0.35.19 E	2.21,3	153	14. 0	63.28	0,2047

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	1906
LILLE, *dôme de la Madeleine*............	88448	821205	930	54,8	2056
Avesnes, *église* (1)....	141197	212068	150	2,9	601
Cambrai, *St-Géry* (1).	90186	197150	219	13,8	2783
Douai, *St-Pierre* (1)..	47586	152412	322	18,2	3324
Dunkerque, *tour* (2)..	76581	155141	203	21,2	3828
Hazebrouck, *clocher*..	69904	110939	159	6,6	1281
Valenciennes, *beffroi*.	63471	246946	389	17,2	3175
Nord...........	**577373**	**1895861**	**328**		
BEAUVAIS, *clocher St-Pierre*............	196168	125691	64	13,0	2024
Clermont, *clocher*....	130091	80794	62	2,0	548
Compiègne, *clocher* (3)	128137	96927	76	6,4	1686
Senlis, *cathédrale* (4).	134277	106637	80	4,3	712
Oise............	**588673**	**410049**	**70**		
ALENÇON, *N.-Dame* (4).	102587	56046	55	12,4	1784
Argentan, *clocher de St-Germain*.......	187910	73178	39	5,9	638
Domfront, *St-Julien* (4).	126555	103517	82	1,5	466
Mortagne, *église* (1)...	197358	83252	42	5,7	380
Orne..........	**614410**	**315993**	**51**		
ARRAS, *beffroi*........	137989	178931	130	19,4	2492
Béthune, *St-Vaast* (4).	94679	356268	376	5,0	1360
Boulogne, *beffroi* (5).	98983	205615	208	11,3	5120
Montreuil, *beffroi*.. ..	119032	80581	68	3,7	353
Saint-Omer, *clocher, télégraphe*........	110311	116251	105	20,1	2099
Saint-Pol, *église*.....	114162	74820	66	2,9	397
Pas-de-Calais...	**675156**	**1012466**	**150**		

(1) tour. (2) tour des pavillons. (3) St-Jacques. (4) cloch

CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques: Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
° ′ ″	° ′ ″	m s	mèt.	° ′	° ′	
.38.44	0.43.37 E	2.54,5	24	13.48	65.47	0,1918
. 7.22	1.35.47 E	6.23,1	172	13.16	65.22	0,1936
.10.39	0.53.40 E	3.34,7	53	13.37	65.28	0,1932
.22.15	0.44.41 E	2.58,7	24	13.49	65.44	0,1920
1. 2. 8	0. 2.23 E	0. 9,5	8	14.15	66.11	0,1890
0.43.12	0.11.55 E	0.47,7	18	14. 1	65.58	0,1904
0.21.29	1.11.12 E	4.44,8	26	13.34	65.42	0,1922
9.26. 0	0.15.19 O	1. 1,3	71	14.14	65. 6	0,1954
9.22.49	0. 4.52 E	0.19,5	119	13.59*	65. 3*	0,1960*
9.25. 3	0.29.27 E	1.57,8	48	13.49	65. 2	0,1960
9.12.27	0.14.57 E	0.59,8	76	13.51	64.54	0,1967
8.25.49	2.14.52 O	8.59,5	135	14.52	64.38	0,1982
8.44.43	2.21.24 O	9.25,6	166	15. 0	64.52	0,1969
8.35.39	2.59. 7 O	11.56,5	215	15.17	64.47	0,1970
8.31.20	1.47.27 O	7. 9,8	259	14.38	64.33	0,1982
50.17.31	0.26.26 E	1.45,7	67	13.55	65.36	0,1927
50.31.58	0.18. 6 E	1.12,4	32	13.58	65.48	0,1915
50.43.33	0.43.25 O	2.53,7	58	14.32	66. 2	0,1898
50.27.54	0.34.24 O	2.17,6	48	14.28	65.56	0,1908
50.44.53	0. 5. 3 O	0.20,2	23	14.16	65.59	0,1901
50.22.55	0. 0. 0	0. 0,0	90	14.10	65.44	0,1917

[5] dans la ville haute.

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares.	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	1906
CLERMONT-FERRAND (1)..	178985	172516	96	24,5	5836
Ambert, *clocher*......	119311	68694	58	5,9	758
Issoire, *clocher*	184514	84400	46	5,1	560
Riom, *St-Amable* (2)..	231582	136590	59	13,3	1062
Thiers, *tour* (3)......	87221	73219	84	10,6	1741
Puy-de-Dôme...	**801613**	**535419**	**67**		
PAU, *château* (4)......	162136	126783	78	8,6	3504
Bayonne, *cathédrale* (2)	107682	114724	107	13,2	2648
Mauléon, *château*.....	194266	59791	31	1,0	404
Oloron, *clocher*......	187504	59345	32	5,2	928
Orthez, *clocher*......	119650	65174	55	6,7	625
Pyrénées (Bses-)..	**771238**	**425817**	**55**		
TARBES, *Carmes* (2)...	131542	100338	76	6,8	2586
Argelès-Gazost (2)....	131296	39059	30	0,8	173
Bagnères-de-Bigorre (5)	190611	70000	37	6,0	859
Pyrénées (Htes-).	**453449**	**209397**	**46**		
PERPIGNAN, *cathédr.* (2)	137095	122561	89	11,1	3889
Céret, *clocher*........	92394	46849	51	2,4	3841
Prades, *clocher princip.*	184861	43761	24	2,3	387
Pyrén.-Orient...	**414350**	**213171**	**51**		
LYON, *N.-D.-de-Fourv.*	135556	697042	514	109,5	47211
Villefranche, *cloch.* (6)	150378	161865	108	5,0	16031
Rhône.	**285934**	**858907**	**300**		
VESOUL, *collège* (2)....	191543	80629	42	5,4	1016
Gray, *clocher*........	160168	59015	37	5,0	667
Lure, *s.-préfecture*...	185813	124246	67	1,9	647
Saône (Haute-).	**537524**	**263890**	**49**		

(1) coupole de la cathédrale. (2) clocher. (3) ancienne prison. (4) [illegible]

CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
		m s	mèt.			
45°.46′.46″	0°.44′.57″ E	2.59,8	407	13°.11′	61°.58′	0,2119
45.33. 4	1.24.12 E	5.36,8	531	12.55	61.45	0,2132
45.32.37	0.54.50 E	3.39,3	399	14. 1	61.45	0,2142
45.53.39	0.46.31 E	3. 6,1	358	13. 7	62.13	0,2110
45.51.15	1.12.42 E	4.50,8	400	13. 1	62. 8	0,2118
43.17.44	2.42.47 O	10.51,1	207	14. 8	60.23	0,2206
43.29.29	3.48.57 O	15.15,8	11	14.35	60.50	0,2191
43.13.13	3.13.29 O	12.53,9	214	14.16*	60.34	0,2199
43.11.31	2.56.40 O	11.46,7	272	14. 9	60.28	0,2203
43.29.25	3. 6.48 O	12.27,2	105	14.19	60.40	0,2194
43.13.58	2.15.19 O	9. 1,3	312	13.57	60.17	0,2209
43. 0.11	2.26.29 O	9.45,9	466	14. 0	60. 9	0,2217
43. 3.54	2.11.22 O	8.45,5	550	13.56	60. 9	0,2227
42.42. 2	0.33.33 E	2.14,2	31	12.44	59.26	0,2255
42.29. 9	0.24.38 E	1.38,5	171	12.45	59.11	0,2265
42.37. 7	0. 5. 9 E	0.20,6	348	13. 0	59.23	0,2256
45.45.50	2.28.52 E	9.55,5	295	12.26	61.53	0,2128
45.59.21	2.22.56 E	9.31,7	183	12.35	62. 3	0,2109
47.37.26	3.49. 6 E	15.16,4	235	12. 4	63.12	0,2059
47.26.48	3.15.22 E	13. 1,5	220	12.16	63.10	0,2063
47.41.14	4. 9.19 E	16.37,3	294	12. 3	63.19	0,2048

) tour de l'horloge. (6) de l'église principale.

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale 1801	1906
MACON, *St-Vincent* (1).	120586	103646	86	10,8	1905
Autun, *flèche de la cathédrale*	192121	129867	68	9,2	1547
Chalon-sur-Saône, *clocher de St-Pierre*..	176224	164629	93	10,4	2995
Charolles, *tour du château*...........	250566	130263	52	2,4	380
Louhans, *clocher*.....	123244	84972	69	2,8	449
Saône-et-Loire .	**862741**	**613377**	**71**		
LE MANS, *St-Julien* (1).	189789	177581	94	17,2	6546
La Flèche, *École militaire* (2)...........	161335	86495	54	5,1	1066
Mamers, *St-Nicolas* (3).	162649	95398	59	5,4	592
Saint-Calais, *clocher*.	110706	61996	56	3,6	367
Sarthe.........	**624479**	**421470**	**68**		
CHAMBÉRY, *tour du château*..............	161369	132292	82	10,8	2302
Albertville, *Conflans* (3).	76834	34826	45	//	636
Moûtiers, *ch. des Salines*	175582	33636	19	1,8	270
St-Jean-de-Maurienne, *tour de l'horloge*...	205006	52543	26	2,0	311
Savoie	**618791**	**253297**	**41**		
ANNECY, *St-Maurice* (3)	130424	79329	61	14,6	1435
Bonneville, *colonne de Charles-Félix*......	172124	69002	41	0,9	216
Saint-Julien, *clocher*.	65238	50523	77	0,7	144
Thonon-les-Bains, *clocher de la Visitation*.	92015	61763	67	3,0	70
Savoie (Hte-) ...	**459801**	**260617**	**57**		

(1) tour. (2) tour de l'horloge. (3) clocher.

CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques: Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
		m s	mèt.			
6°.18'.24"	2°.29'.55" E	9.59,7	184	12°.27'	62°.16'	0,2106
6.56.43	1.57.47 E	7.51,1	379	12.49	62.55	0,2072
6.46.51	2.31. 7 E	10. 4,5	178	12.32	62.44	0,2084
6.26. 9	1.56.29 E	7.45,9	302	12.34	62.32	0,2095
6.37.44	2.53.10 E	11.32,7	181	12.21	62.33*	0,2094
8. 0.35	2. 8.19 O	8.33,3	77	14.45	64.14	0,2001
7.42. 4	2.24.47 O	9.39,1	33	14.47	64. 5	0,2015
8.21. 4	1.58. 1 O	7.52,1	129	14.45	64.31	0,1987
7.55.19	1.35.28 O	6.21,9	103	14.23	64.12	0,2008
5.33.52	3.34.57 E	14.19,8	325	11.56	61.33	0,2148
5.40.17	4. 3.42 E	16.14,8	422	11.42	61.33	0,2143
5.29. 3	4.11.34 E	16.46,3	//	11.44	61.21	0,2145
5.16.36	4. 0.34 E	16. 2,3	573	11.46	61.12	0,2163
45.53.59	3.47.33 E	15.10,2	454	11.52	61.50	0,2132
46. 4.32	4. 4.12 E	16.16,8	450	11.49	61.52	0,2128
46. 8.35	3.44.46 E	14.59,1	465	11.57	62. 2	0,2122
46.22.22	4. 8.44 E	16.34,9	451	11.44*	62. 0*	0,2124*

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale 1801	190
					(
PARIS, *Panthéon*	7815	2763393	35356	546,9	276339
Saint-Denis, *flèche* (2).	18270	645134	3531	4,5	6479
Sceaux, *clocher*	21865	440091	2013	1,4	485
Seine...........	**47950**	**3848618**	8025		
ROUEN, *flèche de la cathédrale*	136305	317509	233	87,0	11845
Dieppe, *la tour*......	121621	108201	87	20,0	2362
Le Havre, *clocher* (3).	104191	271844	261	16,0	13243
Neufchâtel, *clocher*...	156096	73007	47	2,8	429
Yvetot, *flèche*........	115986	93318	81	10,0	713
Seine-Inférre....	**634199**	**863879**	136		
MELUN, *clocher St-Barthélemy*	109405	68603	63	6,1	1390
Coulommiers, *église*..	95192	50974	54	3,5	689
Fontainebleau, *église*.	139655	88470	63	7,4	1419
Meaux, *cathédrale* (4).	126155	103352	82	6,4	1392
Provins, *dôme* (5)....	122700	50540	41	5,5	866
Seine-et-Marne.	**593107**	**361939**	61		
VERSAILLES, *clocher St-Louis*.............	85601	281292	329	25,0	5482
Corbeil, *clocher St-Spire*..............	64457	117668	183	3,2	99
Étampes, *clocher E*..	80525	42888	53	7,8	93
Mantes-sur-Seine (6)..	89041	58182	65	4,3	83
Pontoise, *clocher*	112338	179590	160	5,2	84
Rambouillet, *moulin*..	133932	70133	52	2,6	61
Seine-et-Oise...	**565894**	**749753**	133		

(1) Ce nombre est celui de la population domiciliée ou population de d
(2) cathédrale. (3) église Notre-Dame. (4) tour S-E. (5) St-Quir

CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
		m s	mèt.			
48°.50'.46"	0°. 0'.35" E	0. 2,3	60	13°.59'*	64°.32'*	0,1985*
48.56.11	0. 1.21 E	0. 5,4	33	14. 0*	64.34*	0,1984*
48.46.39	0. 2.25 O	0. 9,7	98	14. 5*	64.32*	0,1985*
49.26.29	1.14.32 O	4.58,1	22	14.40	65.17	0,1949
49.55.35	1.15.32 O	5. 2,1	51	14.45	65.37	0,1922
49.29.16	2.13.45 O	8.55,0	4	14.59	65.22	0,1941
49.43.57	0.53.41 O	3.34,7	92	14.41	65.26	0,1933
49.37. 3	1.35. 2 O	6.20,1	152	14.43	65.35	0,1928
48.32.32	0.19.10 E	1.16,7	70	13.55	64.23	0,1990
48.48.32	0.44.56 E	2.59,7	70	13.18	64.31	0,1989
48.24.23	0.21.52 E	1.27,5	79	13.47	64.16	0,2002
48.57.40	0.32.31 E	2.10,1	58	13.39	64.41	0,1982
48.33.41	0.57.19 E	3.49,3	136	13.22	64.19	0,1998
48.47.56	0.12.44 O	0.50,9	123	14.19	64.39	0,1979
48.36.44	0. 8.45 E	0.35,0	37	13.59	64.28	0,1987
48.26. 8	0.10.22 O	0.41,5	127	14.15	64.25	0,1997
48.59.28	0.37. 0 O	2.28,0	59	14.31	64.56	0,1965
49. 3. 5	0.14.23 O	0.57,5	48	14.14	64.49	0,1972
48.38. 5	0.30.26 O	2. 1,7	169	14. 9	64.42	0,1986

La population de fait est de 2 722 731 âmes.
* tour Ouest de la cathédrale.

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	1906
NIORT, *clocher N.-D.*	142997	106551	75	15,0	2332
Bressuire, *clocher*	164348	86436	53	0,6	496
Melle, *collège* (1)	138876	65639	47	1,7	255
Parthenay, *clocher de St-Laurent*	159213	80840	51	3,2	715
Sèvres (Deux-)	**605434**	**339466**	**56**		
AMIENS, *cathédrale* (2)	180599	197460	109	40,3	9092
Abbeville, *clocher de Notre-Dame (près)*	167533	132487	79	18,1	2070
Doullens (3)	66328	48122	73	2,9	592
Montdidier, *clocher* (4)	92105	57484	62	4,0	444
Péronne, *clocher* (5)	121147	97014	80	3,7	452
Somme	**627712**	**532567**	**85**		
ALBI, *cathédrale* (6)	146913	101455	69	9,6	2330
Castres, *clocher de la cathédrale*	222126	130708	59	15,4	2827
Gaillac, *clocher*	125863	52705	42	6,5	753
Lavaur, *cathédrale* (7)	83142	45665	55	6,2	638
Tarn	**578044**	**330533**	**57**		
MONTAUBAN, *clocher de St-Jacques*	160798	89580	56	22,0	2868
Castelsarrasin, *clocher*	121522	56615	47	7,0	749
Moissac, *clocher*	90736	42358	47	10,0	821
Tarn-et-Garonne	**373056**	**188553**	**51**		
DRAGUIGNAN, *horloge* (8)	273740	79999	29	6,6	977
Brignoles, *clocher*	198158	47442	24	5,4	437
Toulon, *clocher* (9)	130441	197197	151	20,5	10354
Var	**602339**	**324638**	**54**		

(1) petite coupole. (2) flèche. (3) pont de l'Authie à l'entrée de la v
(9) ancienne cathédrale.

CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Éléments magnétiques Incli-naison	Éléments magnétiques Compos. horizont.
° ′ ″	° ′ ″	m s	mèt.	° ′	° ′	
).19.23	2.48.12 O	11.12,8	29	14.41	63. 3	0,2070
5.50.33	2.49.45 O	11.19,0	187	14.49	63.23	0,2048
).13.20	2.28.53 O	9.55,5	139	14.31	62.56	0,2075
).38.49	2.35.14 O	10.20,9	172	14.43	63.14	0,2059
9.53.43	0. 2. 4 O	0. 8,3	36	14.17	65.25	0,1933
0. 7. 5	0.30.18 O	2. 1,2	22	14.26	65.36	0,1926
0. 9.17	0. 0.14 E	0. 0,9	60	14.11	65.35	0,1926
9 39. 0	0.13.50 E	0.55,3	97	13.56	65.16	0,1941
9.55.47	0.35.54 E	2.23,6	54	13.50	65.22	0,1937
3.55.44	0.11.43 O	0.46,9	169	13.17	60.36	0,2197
3.36.16	0. 5.45 O	0.23,0	171	13.11	60.16	0,2213
3.54. 0	0.26.24 O	1.45,6	137	13.20	60.37	0,2194
3.41.59	0.30.58 O	2. 3,9	138	13.22	60.27	0,2198
4. 1. 6	0.59. 6 O	3.56,4	96	13.34	60.46	0,2180
4. 2.18	1.13.49 O	4.55,3	82	13.42	60.50	0,2172
4. 6.22	1.15.11 O	5. 0,7	72	13.37	60.49	0,2176
3.32.24	4. 7.47 E	16.31,1	216	11.21	59.40	0,2238
3.27.33	3.43.31 E	14.54,1	230	11.33	59.39	0,2242
3. 7.17	3.35.51 E	14.23,4	4	11.39	59.15	0,2258

église St-Pierre. (5) église rue St-Jean. (6) clocheton. (7) clocher. (8) tour.

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	1906
AVIGNON, *télégraphe*..	50469	90151	179	21,4	48312
Apt, *anc. cathédrale* (1)	121961	42857	35	4,7	641
Carpentras, *grde tour*.	86146	44185	51	4,8	10721
Orange, *clocher*.....	99270	61985	62	7,2	1030
Vaucluse.........	**357846**	**239178**	**67**		
LA ROCHE-SUR-YON (2)..	251983	165318	66	1,6	1368
Fontenay-le-Comte, *clocher N.-D.*.....	216830	138139	64	6,6	1032
Les Sables-d'Olonne (3)	232740	139320	60	5,2	1267
Vendée..........	**701553**	**442777**	**63**		
POITIERS, *St-Porchaire* (3)	193539	123126	64	18,2	3930
Châtellerault, *clocher St-Jacques*........	113999	62986	55	8,4	1818
Civray, *clocher*......	116515	48801	42	1,5	239
Loudun, *St-Pierre* (3).	90956	34627	38	5,1	465
Montmorillon (4).....	189405	64081	34	3,0	505
Vienne...........	**704414**	**333621**	**47**		
LIMOGES, *église* (5)....	205193	196322	96	20,6	8859
Bellac, *brasserie*.....	179006	81716	46	3,9	452
Rochechouart, *clocher*	80073	57586	72	1,4	446
Saint-Yrieix, *clocher*.	91251	50108	55	5,0	791
Vienne (Haute-)..	**555523**	**385732**	**69**		
ÉPINAL, *hôpital* (3)...	148307	119430	81	7,3	2905
Mirecourt, *clocher*...	113291	58162	51	5,1	551
Neufchâteau, *St Nicolas* (3)	123349	47936	39	2,7	407
Remiremont, *clocher*.	88381	86648	98	3,6	1054
St-Dié, *St-Martin* (3).	116975	117636	101	5,3	2213
Vosges...........	**590303**	**429812**	**73**		

(1) tour. (2) tour Nord de l'église. (3) clocher. (4) clocher du séminai

CHEFS-LIEUX

atitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
		m s	mèt.	° ′	° ′	
57.13″	2°.28′.15″ E	9.53,0	55	12.12	60.11	0,2210
52.34	3. 3.38 E	12.14,5	223	11.56*	60. 6	0,2220
. 3.16	2.42.40 E	10.50,7	102	12. 5	60.18	0,2206
. 8.18	2.28.15 E	9.53,0	46	12.11	60.24	0,2199
.40.17	3.45.46 O	15. 3,1	73	15. 9	63.26	0,2048
.28. 4	3. 8.41 O	12.34,7	23	14.44	63.10	0,2065
.29.46	4. 7.26 O	16.29,7	6	15.19	63.24	0,2052
.34.55	1.59.51 O	7.59,4	118	14.23	63. 8	0,2064
.48.59	1.47.40 O	7.10,7	55	14.21	63.17	0,2052
. 8.55	2. 2.25 O	8. 9,7	154	14.20*	62.48*	0,2082*
. 0.36	2.15.16 O	9. 1,1	110	14.34	63.32	0,2044
.25.23	1.28.24 O	5.53,6	127	14.16	63. 0	0,2072
.49.52	1. 4.48 O	4.19,2	287	13.55	62.24	0,2100
. 7.23	1.17.20 O	5. 9,3	242	14. 6	62.42	0,2087
.49.27	1.30.59 O	6. 3,9	242	14. 4	62.24	0,2101
.30.57	1. 8. 7 O	4.32,5	357	13.53	62.11	0,2113
3.10.24	4. 6.32 E	16.26,1	341	12. 0	63.38	0,2038
3.18. 7	3.47.55 E	15.11,7	279	11.59	63.48	0,2027
3.21.18	3.21.44 E	13.26,9	306	12.20	63.55	0,2019
3. 0.58	4.15.18 E	17. 1,2	403	11.55	63.27	0,2045
3.17. 4	4.36.47 E	18.27,1	343	11.45	63.36	0,2039

t-Michel-des-Lions.

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	190[illegible]
AUXERRE, *cathédr.* (3).	204168	103578	51	12,0	209
Avallon, *clocher*....	99731	37438	38	5,0	58
Joigny, *St-Jean* (3)..	198516	80963	41	5,2	60
Sens, *cathédrale* (4).	121769	58109	48	10,6	150
Tonnerre, *St Pierre* (3)	121880	35111	29	4,3	45
Yonne..........	**746064**	**315199**	**42**		
Totaux pour la **France entière** (1)......	(2) **53646374**	**39252245**	**73**		

(1) Formant 86 départements, plus le Territoire de Belfort.

(2) Sur le vœu exprimé par le Conseil supérieur de Statistique, le Mini de la Guerre a entrepris, en 1887, de mesurer la superficie de la France ses circonscriptions administratives sur la Carte de l'État-Major au 1/80000 mesure a été exécutée sur les cuivres mêmes afin d'éviter les erreurs prov du jeu du papier sous la presse. Le résultat présenté en 1894 est de 536 46 il comprend les cours d'eau et leurs estuaires, les lacs intérieurs, la part lac de Genève qui appartient à la France et, sur les côtes, toute la lais la plus basse mer jusqu'au zéro des cartes marines. La laisse de mer a superficie totale d'environ 2511km². Les îles de mer ont une superficie de 935 La partie française du lac de Genève a une superficie de 240km².

Cette superficie ne correspond pas exactement avec celle qui résulte de l' tion de toutes les communes d'après le cadastre spécial, telle qu'elle est d dans la *Situation financière des Communes de France et d'Algérie en* Sur les 87 circonscriptions départementales, il n'y en a que quatre do superficie, dans la *Situation financière*, soit supérieure à celles de l'*Ann du Bureau des Longitudes* : les Alpes-Maritimes (3741km²), le Territoi Belfort (610km²), le Rhône (2862km²) et la Seine (Paris 78km²,20; arrondisse de Saint-Denis 193km²,17; arrondissement de Sceaux 212km²,57; total 483km l'excédent total pour les quatre départements n'est que de 14km².

Il y en a, au contraire, 83 dont la superficie est moindre dans la *Situ financière* que dans l'*Annuaire*. Cette différence en moins est de 712 Elle provient principalement de la manière de calculer; la mesure plan

(3) clocher. (4) tour

CHEFS-LIEUX

titude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
	° ′ ″	m s	mèt.	° ′	° ′	
47.54″	1.14.10 E	4.56,7	122	13.17	63.40	0,2032
29.12	1.34.17 E	6.17,1	263	13. 4	63.27	0,2048
59. 0	1. 3.43 E	4.14,9	117	13.20	63.50	0,2025
11.54	0.56.49 E	3.47,3	76	13.24	64. 2	0,2013
51.23	1.38. 6 E	6.32,4	179	12.59	63.38	0,2038

: embrassant toute la superficie, terre et eau, le cadastre ne comprenant oujours les cours d'eau, les routes, les roches inaccessibles et jamais la de mer. Aussi la différence est-elle considérable dans les départements imes, même riverains de la Méditerranée qui n'a presque pas de marées : es-du-Rhône (5105km² au lieu de 5248km²), Charente-Inférieure (6825km²), -du-Nord (6878km²), Finistère (6736km²), Gironde (9980km²), Ille-et-Vilaine m²), Loire-Inférieure (6896km²), Manche (5928km²), Morbihan (6806km²), e-Calais (6638km²), Seine-Inférieure (6147km²), Vendée (6718km²). La dif-ce est grande aussi pour la Haute-Saône (6317km²) et pour le Cher (7199km²). superficie donnée par la *Situation financière* n'est pas une quantité fixe ; arie avec les résultats de la revision du cadastre que les communes ont d'opérer et dont la loi du 17 mars 1898 leur a facilité l'exécution.

1878, la *Situation financière* donnait pour la superficie totale de la e 52 700 680km² ; en 1890, 52 822 859km². En 1891, l'administration de l'Intérieur, ée par la divergence que présentaient les évaluations touchant le terri-des départements, a fait procéder, dans la plupart des départements, à la on des superficies communales ; elle a donné pour cette année 52 934 589km². l'année 1902, elle donne 52 935 477km² ; cette année il y avait eu, relativement nnée précédente, des changements de superficie en plus dans 6 départe-s, en moins dans 1, en somme une diminution de 188km². Pour l'année 1903, perficie est de 52 934 965km² par suite d'augmentation dans 4 départements diminution dans 1. Pour l'année 1902, d'après l'état du cadastre au 1er jan-le ministère des Finances (Direction générale des Contributions directes) a é 52 945 271km².

XXII. — VILLES DE FRANCE

ayant plus de **10 000** habitants.

(POPULATION MUNICIPALE TOTALE)

(*Recensement de* 1906.)

Un *astérisque*, placé devant le nom, indique une ville qui n'est pas chef-lieu de département ou d'arrondissement.

DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION	DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATIO
		h			
Ain	Bourg	15870	Bouches-du-Rhône	Marseille	5052
Aisne	*Chauny	10399		*Salon	136
	Laon	11937	Calvados	Caen	379
	St-Quentin	50778		Lisieux	151
	Soissons	12392	Cantal	Aurillac	151
Allier	*Commentry	10205	Charente	Angoulême	326
	Montluçon	33327		Cognac	192
	Moulins	19729	Charente-Inférieure	Rochefort	323
	*Vichy	15104		Rochelle (la)	304
Alpes-Maritimes	*Cannes	28798		Saintes	174
	Grasse	18800	Cher	Bourges	383
	*Menton	12925		*Vierzon	118
	Nice	128337	Corrèze	Brive	181
Ardèche	*Annonay	17042		Tulle	149
Ardennes	*Charleville	19722	Corse	Ajaccio	203
	Sedan	16160		Bastia	253
Aube	Troyes	51438	Côte-d'Or	Beaune	124
Aude	Carcassonne	28719		Dijon	675
	Narbonne	25419	Côtes-du-Nord	St-Brieuc	190
Aveyron	*Decazeville	12848	Dordogne	Bergerac	136
	Millau	18083		Périgueux	288
	Rodez	11978	Doubs	Besançon	493
Belfort	Belfort	27858	Drôme	Montélimar	117
Bouches-du-Rhône	Aix	24884		*Romans	150
	Arles	26971		Valence	251
	*Ciotat (la)	11965	Eure	Evreux	153

DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION	DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION
		h			h
Eure	Louviers	10048	Landes	Mont-de-Marsan	10167
Eure-et-Loir	Chartres	19952	Loir-et-Cher	Blois	21086
Finistère	Brest	71163	Loire	*Chambon-	
	*Douarnenez	13472		Feugerolles	12011
	*Lambézellec	18870		*Firminy	17944
	Morlaix	14522		*Rive-de-Gier	15386
	Quimper	16559		Roanne	34449
	*St-Pierre-			*St-Chamond	14430
	Quilbignon	10582		St-Etienne	140423
Gard	Alais	26271	Loire (Hte-)	Puy (le)	17491
	*Grand-Combe (la)	11293	Loire-	*Chantenay	21380
	Nîmes	74051	Inférieure	Nantes	123268
Garonne (Hte-)	Toulouse	140831		St-Nazaire	34848
Gers	Auch	10859	Loiret	Montargis	11056
Gironde	*Bègles	12553		Orléans	60764
	Bordeaux	242593	Lot	Cahors	11347
	*Bouscat (le)	10975	Lot-et-	Agen	20192
	*Caudéran	12629	Garonne	Villeneuve-s-Lot	12886
	Libourne	17893	Maine-et-	Angers	75465
	*Talence	11669	Loire	Cholet	18366
Hérault	Béziers	49589		Saumur	15286
	*Cette	33065	Manche	Cherbourg	35717
	Montpellier	70948		*Granville	10589
Ille-et-	Fougères	22090	Marne	Châlons-s-Marne	22562
Vilaine	Rennes	65260		Epernay	20435
	*St-Servan	11425		Reims	103611
Indre	Châteauroux	22559	Marne (Hte-)	Chaumont	12637
	Issoudun	12711		*St-Dizier	13624
Indre-et-Loire	Tours	61507	Mayenne	Laval	26610
Isère	Grenoble	63417	Meurthe-	Lunéville	19979
	Vienne	23229	et-Moselle	Nancy	98325
	*Voiron	11549		*Pont-à-Mousson	12527
Jura	Dôle	13316	Meuse	Bar-le-Duc	14747
	Lons-le-Saunier	10737		Verdun	13508
	St-Claude	10737	Morbihan	Lorient	41203
Landes	Dax	10778		Vannes	18755

DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION	DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION
		h			
Nièvre	Nevers	24778	Pas-de-	*Calais	655
Nord	*Anzin	14295	Calais	*Carvin	1073
	*Armentières	26761		*Hénin-Liétard	160
	*Bailleul	11496		*Lens	2769
	Cambrai	24704		*Liévin	220
	*Cateau (le)	10643		St-Omer	181
	*Caudry	11048	Puy-de-	Clermont-	
	*Croix	16359	Dôme	Ferrand	495
	*Denain	23950		Thiers	172
	Douai	29946	Pyrénées	Bayonne	244
	Dunkerque	35767	(Basses-)	*Biarritz	150
	*Fourmies	13617		Pau	319
	*Halluin	16086	Pyrénées (Hs)	Tarbes	210
	*Hautmont	12949	Pyrénées-Or.	Perpignan	3591
	Hazebrouck	12335	Rhône	*Givors	1219
	*Hellemmes	10971		Lyon	45573
	Lille	197691		*Tarare	1201
	Madeleine (la)	13336		Villefranche	154
	*Marcq-en-			*Villeurbanne	3315
	Barœul	11293	Saône-et-	Autun	134
	*Maubeuge	20103	Loire	Chalon-s-Saône	276
	*Rosendaël	11546		*Creusot (le)	330
	*Roubaix	119955		Mâcon	1682
	*St-Amand	14171		*Montceau-	
	*Tourcoing	80836		les-Mines	237
	Valenciennes	29901	Sarthe	Mans (le)	587
	*Wattrelos	27430	Savoie	Chambéry	178
Oise	Beauvais	17355	Savoie (Hte-)	Annecy	1170
	Compiègne	14683	Seine	*Alfortville	174
Orne	Alençon	15167		*Asnières	358
	*Flers	13314		*Aubervilliers	333
Pas-de-	Arras	21002		*Bagnolet	117
Calais	*Auchel	11062		*Bois-Colombes	146
	Béthune	12601		*Boulogne	1941
	Boulogne	49673		*Charenton	1803
	*Bruay	16544		*Choisy-le-Roi	128

DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION	DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION
		h			h
Seine	*Clichy	41516	Seine-Inférieure	Havre (le)	129403
	*Colombes	28920		*Petit-Quevilly	14852
	*Courbevoie	29339		Rouen	111631
	*Gennevilliers	11586		*Sotteville	18172
	*Issy	15949	Seine-et-Marne	Fontainebleau	11281
	*Ivry-s-Seine	30532		Meaux	12370
	*Levallois-Perret	61419		Melun	11355
	*Lilas (les)	10105	Seine-et-Oise	*Argenteuil	19666
	*Maisons-Alfort	12801		*Rueil	10936
	*Malakoff	16251		*St-Germain	15368
	*Montreuil	35831		Versailles	45470
	*Montrouge	18901	Sèvres (Deux-)	Niort	20784
	*Nanterre	12946	Somme	Abbeville	19081
	*Neuilly-s-Seine	39222		Amiens	85742
	*Nogent-s-Marne	11463	Tarn	Albi	19963
	*Noisy-le-Sec	10686		*Carmaux	10829
	*Pantin	32604		Castres	24655
	Paris	2711931		*Mazamet	14129
	*Perreux (le)	13140	Tarn-et-Gar.	Montauban	24156
	*Pré-St-Gervais	11524	Var	*Hyères	16424
	*Puteaux	28718		*Seyne (la)	18685
	St-Denis	62362		Toulon	91971
	*St-Mandé	16274	Vaucluse	Avignon	41853
	*St-Maur	28016		Carpentras	10336
	*St-Ouen	37673	Vendée	Roche-sur-Yon	11523
	*Suresnes	12773		Sables-d'O-	
	*Vanves	11833		lonne	12323
	*Vincennes	29791	Vienne	Chatellerault	17473
	*Vitry-sur-Seine	11243		Poitiers	33684
Seine-Inférieure	*Bolbec	11453	Vienne (Hte-)	Limoges	81685
	Dieppe	22460		*Saint-Junien	11319
	*Elbeuf	17987	Vosges	Epinal	22463
	*Fécamp	16529		Saint-Dié	19890
	*Graville-Ste-Honorine	13213	Yonne	Auxerre	17648
				Sens	13815

XXIII. FRANCE. — ALTITUDE DU SOL

des chefs-lieux de département et d'arrondissement

*Données fournies par le Service du Nivellement génér[ral] de la France à l'exception des villes marquées d'un *.*

VILLES	ALTITUDE	VILLES
	mèt.	
Abbeville (Hôtel de Ville) ..	8	**Auxerre** (Gare St-Gervais) ..
Agen (Gare)	48	**Avallon** (Gare)..........
Aix (Gare)	177	**Avesnes** (Gare) ....
Ajaccio (Cathédrale)	38	**Avignon** (Gare principale) ..
Alais (Gare P.-L.-M.)	136	**Avranches** (Gare) ....
Albertville (Palais de Justice)	342	**Bagnères-de-Bigorre** (Gare) ...
Albi (Palais de Justice).....	171	**Barbezieux** (Gare) ....
Alençon (Égl. N.-D.)......	135	**Barcelonnette** (H. de Ville).
Ambert (Gare)...........	527	**Bar-le-Duc** (Égl. N.-D.) ...
Amiens (Hôtel de Ville)	33	**Bar-sur-Aube** (Mairie)....
Ancenis (Gare)	13	**Bar-sur-Seine** (H. de Ville).
Angers (Gare St-Serge)	20	***Bastia** (Santa-Maria) .....
Angoulême (Gare P.-O.)....	46	**Baugé** (Gare)...........
Annecy (Gare)...........	449	**Baume-les-Dames** (Gare) ..
Apt (Pont de la Bouquerie)..	219	**Bayeux** (Gare) ....
Arcis-sur-Aube (Gare) ...	92	**Bayonne** (Gare)..........
Argelès-Gazost (Gare).....	430	***Bazas** (Église) ....
Argentan (Gare)	160	**Beaune** (Gare)..........
Arles (Gare)............	9	**Beauvais** (Hôtel de Ville)...
Arras (Gare)............	72	**Belfort** (Gare).........
Aubusson (Gare).........	430	***Bellac** (Brasserie) ......
Auch (Gare	136	**Belley** (Gare)...........
Aurillac (Gare)	631	**Bergerac** (Gare).........
Autun (Gare)........ ...	306	**Bernay** (Gare) ....

VILLES	ALTITUDE	VILLES	ALTITUDE
	mèt.		mèt.
esançon (Gare Viotte)	281	Chambéry (Gare)........	270
·thune (Gare)..........	25	Charolles (Gare).........	282
·ziers (Gare)...........	17	Chartres (Gare)..........	142
aye (1)...............	8	Châteaubriant (Gare).....	70
ois (Hôtel de Ville)......	73	Château-Chinon (Mairie).	534
onneville (Hôtel de Ville).	450	Châteaudun (Gare).......	140
ordeaux (Gare St-Jean)...	6	Château-Gontier (Gare)..	43
oulogne-sur-Mer (Gare).	6	Châteaulin (Gare)........	53
ourg (Gare)............	240	Châteauroux (Gare)......	154
ourganeuf (Gare).......	413	Château-Thierry (3)....	63
ourges (Cathédrale)......	153	Châtellerault (Gare)......	60
oussac (Gare)..........	384	Châtillon-sur-Seine (4).	224
·essuire (Gare).........	166	Chaumont (Gare).........	314
·est (Préfecture maritime).	34	Cherbourg (Gare)........	5
·iançon (Gare).........	1204	Chinon (Gare)...........	37
·iey (Gare).............	204	Cholet (Gare)...........	125
·ignoles (Gare)..........	215	Civray (Gare).....	137
·ioude (Gare)..........	434	Clamecy (Gare)..........	160
·ive (Gare).............	142	Clermont (Gare).........	54
ıen (Gare)..............	8	Clermont-Ferrand (Gare).	358
ahors (Lycée Gambetta)...	128	Cognac (Gare)...........	27
alvi (Cathédrale).......	81	Commercy (Gare)........	232
ambrai (Gare)..........	75	Compiègne (Hôtel de Ville).	41
arcassonne (Gare)......	111	Condom (Gare)..........	81
arpentras (Gare)........	95	Confolens (Gare).........	152
astellane (Mairie).......	724	Corbeil (Gare)...........	38
astelnaudary (Gare).....	165	*Corte (Église)..........	486
astelsarrazin (2).......	84	Cosne (Gare)............	148
astres (Gare)...........	172	Coulommiers (Gare).....	72
éret (Gare).............	154	Coutances (Gare)........	48
hâlons-sur-Marne (Gare).	83	Dax (Gare)..............	9
halon-sur-Saône (Gare).	179	Die (Gare)..............	395

(1) Route nationale n° 137, à l'entrée de Blaye. — (2) Écluse du canal. — (3) Gare principale. — (4) Gare P.-L.-M.

VILLES	ALTITUDE	VILLES	AL TU
	mèt.		
Dieppe (Postes et Télég.)..	6	Gray (Gare).............	
Digne (Hôtel de Ville).....	608	Grenoble (Gare	
Dijon (Hôtel de Ville)......	245	Guéret (Gare)...........	
Dinan (Gare)............	76	Guingamp (Gare)........	
Dôle (Gare).............	231	Hazebrouck (Hôtel de Ville).	
Domfront (Gare).........	135	Issoire (Gare)..........	
Douai (Gare)............	24	Issoudun (Gare)........	
Doullens (Gare)........	64	Joigny (Gare)...........	
Draguignan (Gare P.-L.-M.)	181	Jonzac (Palais de Justice)..	
Dreux (Gare)............	104	La Châtre (Gare)........	
Dunkerque (Gare).......	4	La Flèche (Gare).........	
Embrun (Gare)..........	871	La Palisse (Mairie	
Epernay (Gare)..........	72	La Réole (Gare).........	
Epinal (Gare)...........	340	La Rochelle (Gare	
Espalion (Palais de Justice).	343	La Roche-sur-Yon (Gare).	
Etampes (Gare)..........	90	La Tour-du-Pin (Gare)...	
Evreux (Gare)...........	92	Langres (Gare)..........	
Falaise (Palais de Justice)..	132	*Lannion (Cathédrale)....	
Figeac (Gare)...........	214	Laon (Gare).............	
Florac (Gendarmerie)......	542	*Largentière (Église).....	
Foix (Gare).............	380	Laval (Gare)............	
Fontainebleau (Gare).....	77	*Lavaur (Cathédrale	
Fontenay-le-Comte (Gare).	24	Le Blanc (Gare	
Forcalquier ([1]).........	550	Lectoure (Gare).........	
Fougères (Gare).........	97	Le Havre (Égl. N.-D.)....	
Gaillac (Gare)..........	143	Le Mans (Gare)..........	
Gannat (Gare)...........	337	Le Puy (Gare)...........	
Gap (Gare)..............	743	Le Vigan (Mairie	
Gex ([2])................	599	Les Andelys (Égl. N.-D.)..	
Gien (Gare).............	161	Lesparre (Gare).........	
*Gourdon (Église St Pierre).	256	Les Sables-d'Olonne ([3]).	
Grasse (Hôpital)........	333	Libourne (Gare).........	

([1]) Église à l'intersection de la route nationale n° 100 et du chemin grande communication n° 18. — ([2]) A la rencontre de la route natio n° 5 et de la route départementale n° 15. — ([3]) Gare.

VILLES	ALTITUDE	VILLES	ALTITUDE
	mèt.		mèt.
lle (Gare principale)......	21	Mirande (Gare)..........	174
moges (Palais de Justice).	294	Mirecourt (Gare)........	289
moux (Gare)...........	172	Moissac (Gare)...........	76
sieux (Gare)...........	49	Montargis (Gare)........	88
ches (Gare)...........	72	Montauban (Gare).......	87
dève ([1]).............	165	Montbéliard (Gare)......	318
ombez (Église)........	166	Montbrison (Gare).......	392
ns-le-Saulnier (H. de Ville)..	255	Mont-de-Marsan (Gare)...	63
rient (Gare)..........	16	Montdidier (Église St-Pierre)	97
udéac ([2])............	161	Montélimar (Gare).......	81
udun (Gare)...........	88	Montfort (Gare).........	42
uhans (Gare)..........	181	Montluçon (Gare)........	207
uviers (Gare)........	15	Montmédy (Gare).........	198
neville (Gare).........	230	Montmorillon (Gare).....	105
ire (Gare).............	293	Montpellier (Gare).......	27
yon (Gare Perrache)......	173	Montreuil (Postes et Télégr.).	45
âcon (Église St-Pierre)....	175	Morlaix (Gare)...........	61
amers (Théâtre)........	128	Mortagne (Gare)........	202
antes (Gare)..........	34	Mortain (Gare)..........	232
arennes ([3])..........	4	Moulins (Hôtel de Ville)....	220
armande (Gare)........	32	Moutiers (Gare)..........	479
arseille (Gare St-Charles).	48	Murat (Hôtel de Ville).....	916
arvéjols (Gare)........	680	Muret (Gare)............	169
auléon (Gare)..........	141	Nancy (Gare principale)....	212
auriac (Gare)..........	722	Nantes (Gare P.-O.).......	8
ayenne (Gare)..........	124	Nantua (Gare)...........	479
eaux (Gare)...........	52	Narbonne (Gare).........	11
elle (Gare)............	119	Nérac (Gare)............	71
elun (Gare)............	54	Neufchâteau (Gare)......	289
ende (Hôtel de Ville)....	731	Neufchâtel (Hôtel de Ville).	99
ezières (Gare)..........	148	Nevers (Gare)...........	186
illau (Gare)...........	379	Nice (Gare P.-L.-M. principale).	16

[1] Place de la Bouquerie. — ([2]) Église sur la route nationale n° 164 *bis*. —
[3] Pont tournant de l'écluse sur le chenal de Marennes.

VILLES	ALTITUDE	VILLES	AL TI
	mèt.		m
Nîmes (Gare)	39	Rambouillet (Gare	
Niort (Gare)	28	Redon (Gare)	
Nogent-le-Rotrou (Gare)	108	Reims (Gare principale)	
Nogent-sur-Seine (Gare)	65	Remiremont (Mairie)	
Nontron (Gare)	182	Rennes (Gare)	
Nyons (Église)	270	Réthel (Hôtel de Ville)	
Oloron (Gare)	220	Ribérac (Gare)	
Orange (Gare)	47	Riom (Gare)	
Orléans (Gare)	116	Roanne (Gare)	
Orthez (Gare)	62	Rochechouart (Gare)	
*Paimbœuf (Église)	8	Rochefort (Gare)	
Pamiers (Gare)	298	Rocroi ([1])	
Paris (Palais-Bourbon)	33	Rodez (Cathédrale)	
*Parthenay (Égl. St Laurent)	172	Romorantin (Gare)	
Pau (Gare)	178	Rouen (Égl. du Sacré-Cœur	
Périgueux (Gare)	86	Ruffec (Gare)	
Péronne (Église, rue St-Jean)	54	Saint-Affrique (Gare)	
Perpignan (Palais de Justice)	30	Saint-Amand (Gare)	
Pithiviers (Gare)	120	Saint-Brieuc (Gare)	
Ploërmel (Hôtel de Ville)	75	Saint-Calais (Gare)	
Poitiers (Gare)	75	Saint-Claude (Gare)	
Poligny (Hôtel de Ville)	327	Saint-Denis (Cathédrale	
Pontarlier (Gare)	837	Saint-Dié (Gare)	
Pont-Audemer (Gare)	9	Saint-Etienne (H. de Ville	
Pontivy (Gare)	60	Saint-Flour (Gare)	
Pont-l'Evêque (Gare)	16	Saint-Gaudens (Gare	
Pontoise (Gare)	27	Saint-Girons (Gare)	
Prades (Gare)	357	St-Jean-d'Angely (Gare	
Privas (Palais de Justice)	294	St-Jean-de-Maurienne ([2])	
Provins (Hôtel de Ville)	91	Saint-Julien (Gare)	
Puget-Théniers (Église)	409	Saint-Lô (Gare	
Quimper (Gare)	6	Saint-Malo (Gare)	
Quimperlé (Gare)	35	Saint-Marcelin (Gare	

(1) Borne kilométrique 42 de la route nationale n° 51. — (2) Cathédra

VILLES	ALTITUDE	VILLES	ALTITUDE
	mèt.		mèt.
int-Nazaire (H. de Ville)..	6	Tournon (Gare)	123
int-Omer (H. de Ville)..	21	Tours (Palais de Justice) ...	48
int-Pol (Palais de Justice).	87	Trévoux (Gare)..........	177
int-Pons (Gare)	301	Troyes (Gare principale)....	113
int-Quentin (Gare)	74	Tulle (Gare).............	212
aint-Sever (Église).....	100	Ussel (Gare).............	631
int-Yriex (Gare).......	369	*Uzès (Tour de l'Horloge)...	138
inte-Menehould (Gare).	139	Valence (Gare)..........	123
intes (Gare)...........	11	Valenciennes (Gare)	22
ncerre (Gare P.-L.-M.)...	152	Valognes (Gare)	35
rlat (Gare)............	145	Vannes (Gare)..........	22
Sartène (Église)........	330	Vendôme (Pont Chartrain).	82
aumur (Gare)	30	Verdun (Gare)..........	199
ceaux (Mairie)	100	Versailles (Gare d. Chantiers).	132
edan (Gare)	157	Vervins (Gare)..........	147
egré (Gare)	29	Vesoul (Gare)	220
emur (Sous-Préfecture)...	288	Vienne (Gare)...........	158
enlis (Cathédrale).......	76	Villefranche (Aveyron) (1).	254
ens (Gare).............	69	Villefranche (Hte-Gar.) (1).	175
isteron (Gare)..........	482	Villefranche (Rhône) (1)..	191
oissons (Gare)..........	55	*Villeneuve-sur-Lot (2).	55
arbes (Gare)..........	304	Vire (Gare)	134
hiers (Gare)...........	439	Vitré (Gare).............	90
honon (Hôtel de Ville)...	425	Vitry-le-François (Gare)..	105
onnerre (Hôtel de Ville)..	144	Vouziers (Gare)..........	96
oul (Cathédrale)........	209	Wassy (Gare)	172
oulon (Hôtel de Ville)...	1	Yssingeaux (3).........	623
oulouse (Gare Matabiau)..	146	Yvetot (Gare)............	144

(1) Gare. — (2) Porte Montflanquin. — (3) Embranchement des routes nationales nos 88 et 104.

XXIV. — ÉTAT ET MOUVE

dans les États d'Europe et

ÉTATS	POPULATION d'après les recensements effectués vers 1900 Proportions sur 1000 habitants				
	par sexe		par âge		
	masculin	féminin	0 à 19 ans	20 à 59 ans	60 … et …
Allemagne (Empire).	492	508	443	479	7
Angleterre.......	484	516	424	502	7
Autriche.........	491	509	459	469	7
Belgique.........	497	503	414	492	9
Bulgarie.........	511	489	505	409	8
Danemark.......	487	513	437	465	9
Écosse..........	486	514	437	487	7
Espagne.........	488	512	″	″	″
Finlande........	495	505	442	475	8
France..........	492	508	346	527	12
Grèce...........	520	480	″	″	″
Hongrie.........	498	502	457	468	7
Irlande..........	493	507	410	481	10
Italie...........	497	503	454	450	9
Luxembourg.....	516	484	415	492	9
Norvège.........	480	520	450	441	10
Pays-Bas.........	494	506	443	465	9
Portugal.........	478	522	″	″	″
Roumanie.......	506	494	″	″	″
Russie...........	490	510	487	443	7
Serbie...........	514	486	537	419	4
Suède...........	488	512	419	462	11
Suisse...........	491	509	406	502	9
Massachusetts....	488	512	358	558	8
Nelle-Galles du Sud	476	524	463	481	5
Nouvelle-Zélande.	525	475	443	489	6
Victoria.........	503	497	440	480	8

(1) Non compris les mort-nés.

…PARÉS DE LA POPULATION

…ques pays hors d'Europe

MOUVEMENT DE LA POPULATION (1891-1900) Proportions sur 1000 habitants				NOMBRE ANNUEL	
…ariages	Naissances (1)	Décès	Excédent des naissances sur les décès	de naissances légitimes par 1000 femmes mariées de 15 à 49 ans (1891-1900)	de décès par 1000 individus de 10 à 49 ans (1891-1900)
16,4	36,1	22,2	13,9	//	//
15,6	29,9	18,2	11,7	216	5,90
16,0	37,1	26,6	10,5	242	8,42
15,9	29,0	19,2	9,8	225	6,51
16,6	39.4	26,0	13,4	//	//
14,4	30,2	17,5	12,7	224	6,08
14,1	30,2	18,7	11,5	243	7,40
16,0	35,3	30,0	5,3	//	//
13.9	32,2	19,7	12,5	242	7,10
15.0	22,2	21,5	0,7	142	7,99
//	//	//	//	//	//
17.6	40,6	29,9	10,7	215	9,65
9,6	23,0	18,2	4,8	246	7,91
14,6	34,9	24,2	10,7	247	7,97
13,8	28,8	20,1	8,7	//	//
13,4	30,3	16,3	14,0	254	7,01
14,7	32,5	18,4	14,1	277	6,06
13,3	30,6	21,3	9,3	//	//
15,5	40,7	29,3	11,4	//	//
17,6	48,0	33,5	14,5	289	//
20,0	41,7	27,0	14,7	226	5,84
11,8	27,2	16,1	11,1	223	6,13
15,1	28,1	19,0	9,1	227	7,01
17.9	27,4	19,0	8,4	//	8,30
13.6	30,3	12,3?	18,0?	232	6,26
13,2	26,7	10,0?	16,7?	//	//
13,1	28,5	13,9?	14,6?	227	7,60

XXV. — EUROPE. — POPULATION PAR AGE ET PAR SEXE

VERS 1900 (*en milliers d'habitants*)

ÉTATS	0 A 19 ANS		20 A 59 ANS		60 ANS et plus	
	Masc.	Fém.	Masc.	Fém.	Masc.	Fé[illegible]
Allemagne (Empire d') (1900).	12497	12437	13258	13778	1982	24
Alsace-Lorraine (1900)....	343	338	464	413	73	
Angleterre et Galles (1901).	6873	6919	7784	8543	1072	13
Autriche (1900)...........	5779	5773	6146	6389	988	11
Bade (1900).............	400	396	455	462	71	
Bavière (1900)...........	1318	1335	1464	1527	246	2
Belgique (1900)...........	1389	1378	1639	1653	296	3
Bulgarie (1900)...........	970	946	773	741	166	1
Danemark (1901).........	537	529	543	593	110	1
Ecosse (1901)............	986	965	1044	1135	144	1
Espagne (1900)..........	3899	3893	4388	4755	790	8
Finlande (1900)..........	605	595	638	652	99	1
France (1901)	6640	6642	10009	10274	2216	25
Hongrie (1900)..........	4380	4413	4483	4517	719	7
Irlande (1901)...........	922	903	1037	1107	240	2
Italie (1901)............	7443	7292	7174	7447	1537	15
Luxembourg (1900).......	50	48	61	55	11	
Norvège (1900)..........	506	493	448	530	111	1
Pays-Bas (1899)..........	1139	1125	1162	1207	220	2
Portugal (1900)..........	1180	1164	1179	1371	227	2
Prusse (1900)...........	7795	7713	8003	8353	1174	14
Roumanie (1899).........	1484	1492	1458	1387	53	
Russie (1897)...........	22436	23031	20173	21239	3124	34
Saxe (1900)............	922	943	1003	1054	119	1
Serbie (1900)...........	680	660	541	503	60	
Suède (1900)...........	1094	1058	1139	1234	274	3
Suisse (1900)...........	674	670	812	852	141	1
Wurtemberg (1900).......	465	472	499	539	89	1

XXVI. — EXCÉDENT ANNUEL DES NAISSANCES SUR LES DÉCÈS DANS DIVERS ÉTATS EUROPÉENS. (*Nombres absolus*)

ANNÉES	FRANCE	EMPIRE ALLEMAND	AUTRICHE	HONGRIE	BELGIQUE	ANGLETERRE ET GALLES	PAYS-BAS	ITALIE	NORVÈGE	SUÈDE
1897...	108088	784634	298745	219097	77401	380196	77585	406246	31028	56441
1898...	33860	846871	288126	182443	73464	371024	74952	337809	32128	60574
1899...	31394	795107	301936	228938	67305	346847	75961	385165	30450	44204
1900...	—25988	729757	309259	237284	64743	339232	70568	298459	31217	51993
1901...	72398	857828	330124	239917	84000	378222	78413	342727	32912	56598
1902...	83944	902243	327840	231681	76541	404971	82480	365893	34099	57642
1903...	73106	812173	305861	209313	73626	433643	86175	305779	31583	55286
1904...	57026	862664	319097	244963	72215	395605	84404	386827	31488	54800
1905...	37120	792839	237227	159611	69094	409262	85751	354178	28905	52966
1906...	26651	910275	342195	229163	67387	403800	87693	374103	30102*	60254
1907...	—19892*	882624	311923*	222253*	69791	393821	88156*	362000	27933*	58644
1908...	46441*	879562	313616*	239760*	64837*	419927	84925*	368667*	27600*	58407*
1909...	13424*	"	"	"	"	"	"	"	"	"

* Nombres provisoires.

XXVII. — EXCÉDENT ANNUEL MOYEN DES NAISSANCES SUR LES DÉCÈS

POUR 10 000 HABITANTS DANS DIVERS ÉTATS EUROPÉENS (* *Chiffres provisoires*)

PÉRIODES	FRANCE	EMPIRE ALLEMAND	AUTRICHE	HONGRIE	BELGIQUE	ANGLETERRE et Galles	PAYS-BAS	ITALIE	NORVÈGE	SUÈDE
1831-1835	36	"	"	"	69	"	"	"	111	93
1836-1840	48	"	74	"	85	"	"	"	78	81
1841-1845	54	106	96	"	94	109	105	"	130	111
1846-1850	28	81	6	"	38	95	33	"	121	99
1851-1855	20	74	23	"	70	112	89	"	152	101
1856-1860	28	104	100	"	87	126	65	"	165	120
1861-1865	38	109	89	"	90	125	106	"	133	134
1866-1870	15	98	70	"	62	129	101	66	125	92
1871-1875	5	107	67	"	92	135	106	64	127	124
1876-1880	29	131	82	77	102	146	135	75	151	120
1881-1885	25	113	79	116	102	141	134	106	140	119
1886-1890	11	121	88	115	91	125	131	103	138	124
1891-1895	1	130	95	98	88	118	133	105	135	108
1896-1900	13	147	116	115	109	115	150	110	146	108
1901-1905	18	149	113	110	107	121	155	106	141	106
1906	7	149	124	113	93	117	156	112	131*	113
1907	— 5*	142	112*	111*	95	113	154*	107	121*	109
1908	12*	140	111*	115*	87*	119	147*	108*	119*	108*

XXVIII. — POPULATION, NAISSANCES, MARIAGES ET DÉCÈS EN DIVERS PAYS,

POUR L'ANNÉE 1900

ÉTATS	POPULATION (en milliers d'habitants)	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DÉCÈS
Allemagne (Empire)..	56046	1996139	64518	476491	1236382
Alsace-Lorraine.......	1713	51703	1635	13034	36546
Angleterre et Galles...	32249	927062	"	257480	587830
Argentine (République)	4794	173719	"	28103	88656
Australie du Sud (1)...	354	9143	"	2305	3774
Australie occidentale..	175	5454	154	1781	2240
Autriche	25976	967939	27598	214214	658680
Bade.................	1856	63481	1779	15491	41566
Bavière	6150	226213	6879	50585	156408
Belgique	6694	193789	9001	57711	129046
Bulgarie	3716	156962	832	30661	83667
Chili.................	3128	110697	2502	13331	104310
Connecticut (E.-U.)...	908	20560	841	6991	16368
Danemark (2).........	2432	72129	1748	18498	40891
Ecosse...............	4437	131401	"	32444	82296
Espagne..............	18566	627848	15303	161201	536716
Finlande.............	2697	86339	2292	18295	57915
France...............	38900	827297	39246	299084	853285
Hambourg	761	22218	762	6442	13227
Hesse................	1120	36975	1289	9671	21710
Hongrie..............	19144	752518	15955	169687	515234
Irlande	4469	101459	"	21330	87606
Italie...............	32346	1067376	45679	232631	768917
Japon................	44806	1406624	137769	345158	909095

(1) Non compris le territoire du Nord. (2) proprement dit.

POPULATION, NAISSANCES, MARIAGES ET DÉCÈS EN DIVERS PAYS,

POUR L'ANNÉE 1900 (*fin*)

ÉTATS	POPULATION (en milliers d'habitants)	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DÉCÈS
Maine (E.-U.)	694	14095	614	5482	1138
Massachusetts (E.-U.) .	2805	73386	2873	24342	511
Mexique............	13600	495542	″	63722	4573
Michigan (E.-U.).....	2421	43161	1863	23295	325
N[lle]-Galles du Sud.....	1354	37146	″	9996	1511
Nouvelle-Zélande (1)...	764	19546	″	5860	720
Norvège............	2200	66149	1616	15222	3493
Pays-Bas...........	5159	162611	7292	39419	9204
Portugal...........	5408	165245	1664	36779	11033
Prusse.............	34254	1235719	39993	293064	74542
Queensland	490	14801	″	3371	574
Rhode-Island (E.-U.)..	429	11084	374	3936	876
Roumanie...........	6045	234863	3970	40415	14620
Russie d'Europe (2)...	98380	4853804	19469	873018	305503
Saxe...............	4166	158566	5535	37986	9468
Serbie.............	2473	104772	1673	31203	5803
Suède..............	5117	138139	3578	31478	8614
Suisse.............	3302	94316	3379	25537	6360
Tasmanie...........	173	4864	″	1332	190
Uruguay............	936	30589	1004	4549	1287
Vermont (E.-U.)......	344	7047	309	2905	559
Victoria...........	1193	30779	″	8308	1521
Wurtemberg.........	2164	74293	2378	17104	5064

(1) Non compris les Maoris. (2) 50 gouvernements.

XXIX. — FRANCE. — SUPERFICIE ET POPULATION DEPUIS 1801 ([1])

ANNÉES	SUPERFICIE en milliers d'hectares	POPULATION légale (de résidence habituelle)	DATES des recensements	POPULATION résidente évaluée (*)
1801	527807	27349003	Janvier 1801	27500
1806	"	29107425	Janvier 1806	29170
1811	"	"	"	29350
1816	"	30024000	Evaluation d. Préf.	29480
1821	"	30461875	Août 1821	30450
1826	530285	"	"	31600
1831	"	32569223	Mai-juin 1831	32570
1836	"	33540910	Mai-juin 1836	33540
1841	"	34230178	Mai-juin 1841	34230
1846	"	35401761	Juin 1846	35400
1851	"	35783170	Avril-mai 1851	35800
1856	"	36039064	Mai-juin 1856	36190
1861	543077	37386313	Mai-juin 1861	37390
1866	"	38067064	Avril-mai 1866	38080
1872	528855	36102921	Avril-mai 1872	36140
1876	"	36905788	Décembre 1876	36830
1881	"	37672048	18 décembre 1881	37590
1886	"	38218903	30 mai 1886	38230
1891	"	38343192	12 avril 1891	38350
1896	"	38517975	29 mars 1896	38520
1901	"	38961945	24 mars 1901	38980
1906	"	39252245	4 mars 1906	39270

([1]) Les premières évaluations, dignes de foi, de la population de la France ont été faites par Vauban en 1700. On admit à cette époque 19669320 hab. Une autre évaluation, en 1762, donna 21769163 hab. En 1784, un calcul basé sur le nombre moyen des naissances permit d'évaluer la population à 24800000 hab.

(*) Au milieu des années indiquées, en milliers d'habitants.

XXX. — FRANCE. — MOUVEMENT DE LA POPULATION DEPUIS 1801

ANNÉES	NOMBRE, EN MILLIERS D'UNITÉS, pendant l'année considérée, de					PROPORTION pour 10000 habitants des		
	mariages	naissances	mort-nés	décès	excédent des naissances ou déficit	nouveaux mariés	enfants déclarés vivants	décès
1801	199	904	″	762	+142	″	″	″
1806	210	916	″	782	134	144	314	268
1811	204	927	″	766	161	139	316	261
1816	249	969	″	724	245	169	329	245
1821	223	965	″	741	224	146	317	243
1826	247	992	″	838	154	157	314	265
1831	246	987	″	801	186	151	303	246
1836	274	980	″	748	232	163	292	223
1841	282	977	32	795	182	165	285	232
1846	268	966	34	821	145	152	273	232
1851	287	971	38	799	172	160	271	223
1856	284	952	41	837	115	157	263	231
1861	305	1005	45	867	138	163	269	232
1866	304	1006	48	885	122	160	264	232
1872	353	966	44	793	173	195	267	220
1876	291	967	45	834	133	158	262	226
1881	282	937	44	829	108	150	249	220
1886	283	913	44	860	+ 53	148	239	225
1891	285	866	42	877	— 11	149	226	229
1896	290	866	42	772	+ 94	151	225	200
1901	303	858	41	785	73	156	220	201
1906	306	807	37	780	+ 27	156	205	199

XXXI. — FRANCE. — POPULATION, PAR AGE ET PAR SEXE, D'APRÈS LES DIVERS RECENSEMENTS

(en milliers d'habitants)

DATES	0 A 1 AN		2 A 19 ANS		20 A 39 ANS		40 A 59 ANS		60 A 79 ANS		80 ANS et au-dessus	
	Masc.	Fém.	Masc.	Fém.	Masc.	Fém.	Masc.	Fém.	Masc.	Fém.	Masc.	Fém.
1851	333	322	6223	6034	5536	5583	4016	4078	1565	1820	104	139
1856	376	364	6172	6041	5451	5684	4116	4096	1585	1822	100	132
1861	412	398	6330	6227	5696	5732	4255	4227	1799	1995	114	143
1866	417	405	6401	6256	5792	5798	4348	4327	1925	2057	114	149
1872	353	343	6130	5982	5326	5478	4140	4146	1905	2005	113	154
1876	399	389	6257	6130	5440	5531	4167	4223	1972	2073	135	182
1881	351	339	6327	6225	5524	5550	4211	4263	2064	2155	173	212
1886	355	345	6390	6350	5704	5716	4208	4234	2070	2179	168	201
1891	338	334	6345	6323	5717	5743	4236	4307	2121	2271	165	212
1896	341	337	6309	6306	5779	5865	4220	4320	2094	2288	175	224
1901	369	363	6271	6279	5764	5864	4245	4410	2073	2345	144	208

XXXII. FRANCE. — MOUVEMENT DE LA POPULATION

PENDANT LA PÉRIODE 1897-1909 (* *Nombres provisoires*)

ANNÉES	MARIAGES	DIVORCES	NAISSANCES			MORT-NÉS	DÉCÈS			EXCÉDENT des naissances	EXCÉDENT des décès
			Sexe mascul.	Sexe féminin	TOTAL		Sexe mascul.	Sexe féminin	TOTAL		
1897.......	291462	7460	438283	420824	859107	42249	390363	360656	751019	108088	"
1898.......	287179	7238	431365	412568	843933	39805	418621	391452	810073	33860	"
1899.......	295752	7179	432336	415291	847627	39860	421782	394451	816233	31394	"
1900.......	299084	7157	422056	405241	827297	39246	442435	410850	853285	"	25988
1901.......	303469	7741	436790	420484	857274	40746	407991	376885	784876	72398	"
1902.......	294786	8431	431246	414132	845378	40218	395534	365900	761434	83944	"
1903.......	295996	8919	421236	405476	826712	39074	389358	364248	753606	73106	"
1904.......	298721	9860	416812	401417	818229	38665	392650	368553	761203	57026	"
1905.......	302623	10019	411895	395396	807291	37941	399797	370374	770171	37120	"
1906.......	306487	10573	411311	395536	806847	37326	406274	373922	780196	26651	"
1907*......	314756	10938	"	"	773645	36753	"	"	793537	"	19892
1908*......	315928	11515	"	"	791712	37154	"	"	745271	46441	"
1909*......	307951	12874	"	"	769969	35914	"	"	756545	13424	"

XXXIII. — FRANCE

MOUVEMENT DE LA POPULATION DES DÉPARTEMENTS PENDANT L'ANNÉE 1908

DÉPARTEMENTS	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS
Ain	6344	286	2544	72	6377
Aisne	11439	512	4359	308	10734
Allier	6785	233	3238	87	6413
Alpes (Basses-)	2141	124	728	21	2284
Alpes (Hautes-)	2386	127	722	6	2122
Alpes-Maritimes	7516	552	2178	91	6950
Ardèche	7199	369	2600	35	6523
Ardennes	6369	293	2515	126	6062
Ariège	3547	126	1347	34	3740
Aube	4319	161	1941	97	5042
Aude	5372	287	2344	61	5847
Aveyron	8119	362	2922	33	7019
Belfort (territ. de)	2244	147	792	25	1754
Bouches-du-Rhône	16180	1264	5756	250	16373
Calvados	8158	295	3113	147	8964
Cantal	4443	177	1565	33	3759
Charente	6409	273	2776	92	6508
Charente-Inférieure	7982	298	3451	125	8301
Cher	6052	197	2659	42	5769
Corrèze	6454	257	2489	40	5177
Corse	6359	52	1712	28	4673
Côte-d'Or	5779	214	2482	103	6729
Côtes-du-Nord	15545	734	4493	32	12342
Creuse	4735	121	1979	33	4010
Dordogne	8653	427	3602	96	8156
Doubs	6724	394	2389	81	5957
Drôme	5173	260	2151	88	5461
Eure	6358	267	2456	193	7179

FRANCE. — MOUVEMENT DE LA POPULATION DES DÉPARTEMENTS PENDANT L'ANNÉE 1908 (suite)

DÉPARTEMENTS	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS
Eure-et-Loir	5529	233	2155	100	557
Finistère	22660	944	6302	50	1579
Gard	7619	368	3050	104	847
Garonne (Haute-)	7223	271	3149	102	907
Gers	3192	139	1555	36	456
Gironde	13224	653	6571	290	1503
Hérault	8281	398	3332	106	921
Ille-et-Vilaine	13107	601	5016	78	1157
Indre	5394	158	2311	46	470
Indre-et-Loire	5846	228	2600	93	643
Isère	9841	479	4120	134	1051
Jura	5129	228	1894	52	523
Landes	5933	178	2212	21	442
Loir-et-Cher	5137	197	2265	52	476
Loire	12740	702	5326	194	1202
Loire (Haute-)	6604	286	2254	27	557
Loire-Inférieure	12614	558	5375	138	1144
Loiret	6708	218	2904	79	631
Lot	3380	155	1505	21	45
Lot-et-Garonne	4065	185	1918	87	56
Lozère	2872	148	916	7	22
Maine-et-Loire	8623	372	3806	108	95
Manche	10172	444	3724	79	99
Marne	8858	491	3616	186	87
Marne (Haute-)	3995	178	1597	51	44
Mayenne	6410	280	2410	35	61
Meurthe-et-Moselle	12754	544	4272	191	111
Meuse	5030	227	1999	88	56
Morbihan	15167	611	4108	35	103
Nièvre	4944	179	2142	65	51

FRANCE. — MOUVEMENT DE LA POPULATION DES DÉPARTEMENTS PENDANT L'ANNÉE 1908 (fin)

DÉPARTEMENTS	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS
Nord	45126	2367	17133	695	32952
Oise	8194	311	3300	210	8713
Orne	5398	234	2279	76	6754
Pas-de-Calais	29613	1304	9083	313	18470
Puy-de-Dôme	8715	387	3669	87	9747
Pyrénées (Basses-)	9582	288	2792	38	7789
Pyrénées (Hautes-)	3507	167	1348	22	3951
Pyrénées-Orientales	4487	215	1825	43	3827
Rhône	15127	752	6888	443	16630
Saône (Haute-)	5123	197	1965	63	5156
Saône-et-Loire	11973	480	4839	131	10191
Sarthe	8300	333	3399	117	8689
Savoie	5097	284	1637	17	4808
Savoie (Haute-)	5701	333	1775	20	5122
Seine	75660	4762	41669	2456	73612
Seine-Inférieure	22142	1138	7622	436	19005
Seine-et-Marne	6540	281	2878	135	6873
Seine-et-Oise	14380	618	6191	320	16068
Sèvres (Deux-)	6577	274	2712	46	5819
Somme	10288	450	4127	220	10866
Tarn	5756	227	2428	39	6258
Tarn-et-Garonne	2956	173	1437	40	3942
Var	5971	307	2417	108	6325
Vaucluse	4277	272	1894	80	5050
Vendée	9845	329	3501	35	7399
Vienne	6356	238	2578	47	5558
Vienne (Haute-)	8464	296	3164	53	6401
Vosges	10061	490	3430	100	8584
Yonne	4661	185	2241	91	6215
Totaux	**791712**	**37154**	**315928**	**11515**	**745271**

XXXIV. — FRANCE

MOUVEMENT DE LA POPULATION DES DÉPARTEMENTS

PENDANT L'ANNÉE 1909

DÉPARTEMENTS	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS
Ain	6333	319	2460	62	6873
Aisne	10803	498	4031	288	10488
Allier	6571	226	3100	97	6738
Alpes (Basses-)	2020	122	704	19	2240
Alpes (Hautes-)	2248	107	752	9	2010
Alpes-Maritimes	7072	507	2258	102	6640
Ardèche	6914	347	2501	48	7008
Ardennes	6247	265	2397	139	6135
Ariège	3329	109	1305	24	3888
Aube	4093	168	2144	113	5033
Aude	5229	266	2139	98	5866
Aveyron	7801	355	2796	50	7253
Belfort (territ. de)	2116	146	772	30	1731
Bouches-du-Rhône	15755	990	5582	265	17202
Calvados	7777	296	2977	183	9524
Cantal	4336	165	1414	37	4060
Charente	6144	268	2553	116	6358
Charente-Inférieure	7965	322	3316	122	8365
Cher	5887	219	2556	76	5685
Corrèze	6212	227	2389	49	5110
Corse	5909	65	1748	37	4907
Côte-d'Or	5553	201	2514	118	6808
Côtes-du-Nord	15431	668	4599	53	12848
Creuse	4450	125	2002	35	4286
Dordogne	8476	386	3503	85	7877
Doubs	6412	341	2357	97	6218
Drôme	5031	241	2049	77	5949
Eure	4122	271	2525	195	7212

FRANCE. — MOUVEMENT DE LA POPULATION DES DÉPARTEMENTS PENDANT L'ANNÉE 1909 (suite)

DÉPARTEMENTS	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS
Eure-et-Loir	5445	195	2061	104	5385
Finistère	22683	917	6285	56	15524
Gard	7170	343	2860	99	8874
Garonne (Haute-)	6714	290	3033	99	9420
Gers	3106	158	1442	41	4402
Gironde	12957	627	6307	324	15115
Hérault	7804	406	3308	114	9829
Ille-et-Vilaine	13393	624	4988	84	12406
Indre	5354	152	2218	52	4454
Indre-et-Loire	5736	246	2686	135	5940
Isère	9426	451	3963	169	11063
Jura	5172	246	1813	63	5495
Landes	5662	192	2189	15	4459
Loir-et-Cher	4955	189	2224	53	4505
Loire	12091	713	5235	247	11917
Loire (Haute-)	6279	299	2066	37	5724
Loire-Inférieure	12507	528	5066	157	11499
Loiret	6577	217	2701	95	6374
Lot	3162	175	1404	38	4570
Lot-et-Garonne	3749	163	1790	83	5473
Lozère	2917	131	914	14	2154
Maine-et-Loire	8708	359	3764	118	9530
Manche	10231	446	3684	99	10884
Marne	8736	419	3487	213	8491
Marne (Haute-)	3754	166	1603	58	4702
Mayenne	6405	267	2370	42	6094
Meurthe-et-Moselle	12610	603	4195	233	11100
Meuse	5006	219	1899	98	5840
Morbihan	15143	688	4150	46	10601
Nièvre	4717	179	2129	77	5220

FRANCE.— MOUVEMENT DE LA POPULATION DES DÉPARTEMENTS PENDANT L'ANNÉE 1909 (fin)

DÉPARTEMENTS	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS
Nord	42881	2263	17094	745	3373
Oise	8063	357	3197	226	838
Orne	5469	211	2193	107	682
Pas-de-Calais	29110	1240	8840	362	1930
Puy-de-Dôme	8388	380	3594	108	1031
Pyrénées (Basses-)	9258	293	2897	36	773
Pyrénées (Hautes-)	3438	190	1315	40	386
Pyrénées-Orientales	4468	202	1812	51	38[illegible]
Rhône	14319	757	6569	452	1695
Saône (Haute-)	5002	223	1958	68	532
Saône-et-Loire	11763	461	4594	160	1069
Sarthe	8267	352	3221	152	864
Savoie	5000	298	1686	24	514
Savoie (Haute-)	5521	297	1705	24	556
Seine	73466	4564	40971	2719	7457
Seine-Inférieure	21884	1053	7225	453	1904
Seine-et-Marne	6357	256	2815	148	690
Seine-et-Oise	14166	615	6198	335	1598
Sèvres (Deux-)	6344	201	2745	46	574
Somme	10046	429	3901	228	1080
Tarn	5707	232	2315	37	598
Tarn-et-Garonne	2801	131	1128	29	391
Var	5711	303	2259	124	659
Vaucluse	4213	260	1805	103	53[illegible]
Vendée	9195	333	3427	41	72[illegible]
Vienne	6054	229	2565	48	54[illegible]
Vienne (Haute-)	8170	278	3059	83	624
Vosges	9960	491	3418	148	880
Yonne	4543	187	2168	90	616
Totaux	**769969**	**35914**	**307951**	**12874**	**75654[illegible]**

XXXV. — DÉMOGRAPHIE DE LA FRANCE

BALANCE DES NAISSANCES ET DES DÉCÈS

PENDANT L'ANNÉE 1908

DÉPARTEMENTS	EXCÉDENT		PROPORTION pour 10 000 habitants		
	des naissances	des décès	des nouveaux mariés	des enfants déclarés vivants	des décès
Ain	//	33	147	183	184
Aisne	705	//	163	214	201
Allier	372	//	155	162	153
Alpes (Basses-)	//	143	129	189	202
Alpes (Hautes-)	264	//	134	222	197
Alpes-Maritimes	566	//	130	225	208
Ardèche	676	//	150	207	188
Ardennes	307	//	158	201	191
Ariège	//	193	131	172	182
Aube	//	723	159	177	207
Aude	//	475	152	174	190
Aveyron	1100	//	155	215	186
Belfort (territ. de)	490	//	166	235	184
Bouches-du-Rhône	//	193	150	211	214
Calvados	//	806	154	202	222
Cantal	684	//	137	194	164
Charente	//	99	158	182	185
Charente-Inférieure	//	319	152	176	183
Cher	283	//	155	176	168
Corrèze	1277	//	157	203	163
Corse	1686	//	118	218	160
Côte-d'Or	//	950	139	161	188
Côtes-du-Nord	3203	//	147	254	202
Creuse	725	//	144	173	146
Dordogne	497	//	161	194	182
Doubs	767	//	160	225	200
Drôme	//	288	145	174	184
Eure	//	821	149	193	217

FRANCE. — BALANCE DES NAISSANCES ET DES DÉCÈS PENDANT L'ANNÉE 1908 (suite)

DÉPARTEMENTS	EXCÉDENT		PROPORTION pour 10 000 habitants		
	des naissances	des décès	des nouveaux mariés	des enfants déclarés vivants	des décès
Eure-et-Loir	"	47	157	202	204
Finistère	6862	"	159	285	199
Gard	"	856	145	181	201
Garonne (Haute-)	"	1850	142	163	205
Gers	"	1374	135	138	198
Gironde	"	1810	160	160	182
Hérault	"	932	138	172	191
Ille-et-Vilaine	1534	"	164	214	189
Indre	688	"	159	186	162
Indre-et-Loire	"	584	154	173	190
Isère	"	671	147	175	187
Jura	"	102	147	199	203
Landes	1510	"	151	202	151
Loir-et-Cher	372	"	164	186	173
Loire	717	"	165	198	187
Loire (Haute-)	1030	"	143	210	177
Loire-Inférieure	1172	"	161	189	172
Loiret	398	"	159	184	173
Lot	"	1128	139	156	208
Lot-et-Garonne	"	1564	140	148	205
Lozère	667	"	143	224	172
Maine-et-Loire	"	936	148	168	186
Manche	262	"	153	209	203
Marne	143	"	167	204	201
Marne (Haute-)	"	501	144	180	203
Mayenne	260	"	158	210	201
Meurthe-et-Moselle	1558	"	165	246	216
Meuse	"	612	143	179	201
Morbihan	4812	"	143	265	181
Nièvre	"	239	136	157	165

FRANCE. — BALANCE DES NAISSANCES ET DES DÉCÈS PENDANT L'ANNÉE 1908 (fin)

DÉPARTEMENTS	EXCÉDENT		PROPORTION pour 10 000 habitants		
	des naissances	des décès	des nouveaux mariés	des enfants déclarés vivants	des décès
Nord	12174	//	181	238	174
Oise	//	519	161	200	213
Orne	//	1356	144	171	214
Pas-de-Calais	11143	//	179	292	182
Puy-de-Dôme	//	1032	137	163	182
Pyrénées (Basses-)	1793	//	131	225	183
Pyrénées (Hautes-)	//	444	129	167	189
Pyrénées-Orientales	660	//	171	211	180
Rhône	//	1503	160	176	194
Saône (Haute-)	//	33	149	194	195
Saône-et-Loire	1782	//	158	195	166
Sarthe	//	389	161	197	206
Savoie	289	//	129	201	190
Savoie (Haute-)	579	//	136	219	197
Seine	2048	//	217	197	191
Seine-Inférieure	3137	//	176	256	220
Seine-et-Marne	//	333	159	181	190
Seine-et-Oise	//	1688	165	192	214
Sèvres (Deux-)	758	//	160	194	171
Somme	//	578	155	193	204
Tarn	//	502	147	174	189
Tarn-et-Garonne	//	986	152	157	209
Var	//	354	149	184	195
Vaucluse	//	773	158	179	211
Vendée	2446	//	158	222	167
Vienne	798	//	155	191	167
Vienne (Haute-)	2063	//	164	220	166
Vosges	1477	//	160	234	200
Yonne	//	1554	142	148	197
France entière	**76734**	**30293**	**161**	**202**	**190**
	+46441				

XXXVI. — DÉMOGRAPHIE DE LA FRANCE

BALANCE DES NAISSANCES ET DES DÉCÈS

PENDANT L'ANNÉE 1909

DÉPARTEMENTS	EXCÉDENT		PROPORTION pour 10000 habitants		
	des naissances	des décès	des nouveaux mariés	des enfants déclarés vivants	des décès
Ain..............	″	540	142	183	[illegible]
Aisne............	315	″	151	202	[illegible]
Allier...........	″	167	148	157	[illegible]
Alpes (Basses-)....	″	220	124	179	[illegible]
Alpes (Hautes-)...	238	″	140	209	[illegible]
Alpes-Maritimes ...	432	″	135	212	[illegible]
Ardèche..........	″	94	144	199	[illegible]
Ardennes.........	112	″	151	197	[illegible]
Ariège...........	″	559	127	162	[illegible]
Aube.............	″	940	176	168	[illegible]
Aude.............	″	637	139	169	[illegible]
Aveyron..........	548	″	148	207	[illegible]
Belfort (territ. de).	385	″	162	222	[illegible]
Bouches-du-Rhône.	″	1447	146	206	[illegible]
Calvados.........	″	1747	148	193	[illegible]
Cantal...........	276	″	124	190	[illegible]
Charente.........	″	214	145	175	[illegible]
Charente-Inférieure	″	400	146	175	[illegible]
Cher.............	202	″	149	171	[illegible]
Corrèze..........	1102	″	150	196	[illegible]
Corse............	1002	″	120	203	[illegible]
Côte-d'Or........	″	1255	140	155	[illegible]
Côtes-du-Nord.....	2583	″	150	252	[illegible]
Creuse...........	164	″	146	162	[illegible]
Dordogne.........	599	″	157	189	[illegible]
Doubs............	194	″	158	215	[illegible]
Drôme............	″	918	138	169	[illegible]
Eure.............	″	1090	153	185	[illegible]

FRANCE. — BALANCE DES NAISSANCES ET DES DÉCÈS PENDANT L'ANNÉE 1909 (suite)

DÉPARTEMENTS	EXCÉDENT		PROPORTION pour 10 000 habitants		
	des naissances	des décès	des nouveaux mariés	des enfants déclarés vivants	des décès
Eure-et-Loir	60	″	151	199	197
Finistère	7159	″	158	285	195
Gard	″	1704	136	170	211
Garonne (Haute-)	″	2706	137	152	213
Gers	″	1296	125	134	190
Gironde	″	2158	153	157	183
Hérault	″	2025	137	162	204
Ille-et-Vilaine	987	″	163	219	203
Indre	900	″	153	184	153
Indre-et-Loire	″	204	159	170	176
Isère	″	1637	141	168	197
Jura	″	323	141	201	213
Landes	1203	″	149	193	152
Loir-et-Cher	450	″	161	179	163
Loire	174	″	163	188	185
Loire (Haute-)	555	″	131	200	182
Loire-Inférieure	1008	″	152	188	173
Loiret	203	″	148	180	175
Lot	″	1408	130	146	211
Lot-et-Garonne	″	1724	130	136	199
Lozère	763	″	142	228	168
Maine-et-Loire	″	822	147	170	186
Manche	″	653	151	210	223
Marne	245	″	161	201	195
Marne (Haute)	″	948	145	169	212
Mayenne	311	″	155	210	200
Meurthe-et-Moselle	1510	″	162	244	215
Meuse	″	834	136	178	208
Morbihan	4542	″	145	264	185
Nièvre	″	503	136	150	166

FRANCE. — BALANCE DES NAISSANCES ET DES DÉCÈS
PENDANT L'ANNÉE 1909 (fin)

DÉPARTEMENTS	EXCÉDENT		PROPORTION pour 10 000 habitants		
	des naissances	des décès	des nouveaux mariés	des enfants déclarés vivants	des décès
Nord	9144	"	180	226	178
Oise	"	319	156	197	205
Orne	"	1355	139	173	216
Pas-de-Calais	9805	"	175	288	191
Puy-de-Dôme	"	1927	145	157	193
Pyrénées (Basses-)	1520	"	136	217	182
Pyrénées (Hautes-)	"	428	126	164	185
Pyrénées-Orientales	569	"	170	210	183
Rhône	"	2635	153	167	197
Saône (Haute-)	"	321	148	190	202
Saône-et-Loire	1073	"	150	192	174
Sarthe	"	374	153	196	205
Savoie	"	140	133	197	203
Savoie (Haute-)	"	44	131	212	214
Seine	"	1110	213	191	194
Seine-Inférieure	2839	"	167	253	220
Seine-et-Marne	"	548	156	176	191
Seine-et-Oise	"	1817	165	189	213
Sèvres (Deux-)	602	"	162	187	169
Somme	"	756	147	189	203
Tarn	"	278	140	173	181
Tarn-et-Garonne	"	1116	120	149	208
Var	"	885	139	176	203
Vaucluse	"	1164	151	176	225
Vendée	1992	"	155	208	163
Vienne	585	"	154	181	164
Vienne (Haute-)	1930	"	159	212	162
Vosges	1157	"	159	232	205
Yonne	"	1624	138	144	196
France entière	**59438**	**46014**	**157**	**196**	**193**
	+ 13424				

XXVII. — SUPERFICIE, POPULATION ET DENSITÉ

des Colonies et Protectorats de la France

atistique coloniale. — Population : recensement de 1906)

1° AFRIQUE

COLONIES et protectorats	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
gérie (Territ. du Nord et du Sud)	505769	5231850 (1)	10,3
nisie (protectorat).........	120000	1900000	15,8
hara..................	2394202	?	〃
rique occidentale française :			
Sénégal..............	191640	393945	2,1
Mauritanie............	893696	223000	0,2
Haut-Sénégal et Niger....	782736	5058656	2,3
Territoire milit. du Niger.	1383742		
Guinée française.......	238988	1497770	6,3
Côte d'Ivoire..........	325228	889479	2,7
Dahomey.............	97220	748999	7,7
rique équatoriale française :			
Gabon................	312812	4000000	12,8
Moyen Congo..........	441076	3000000	6,8
Oubanghi-Chari.........	400000	2000000	5,0
Tchad................	580000	1000000	1,7
ayotte et Comores........	2168	96314	44,4
adagascar et dépendances.	585533	2706661	4,6
éunion................	2400	177677	74
ôte des Somalis..........	120000	208061	1,7
es du sud (Saint-Paul, Amsterdam, Kerguelen)...........	3514	〃	〃
En Afrique.........	**9380724**	**29132412**	**3,1**

(1) Y compris 73 799 personnes formant la population comptée à part.

2° ASIE

COLONIES et protectorats	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSI[illegible] par kilomè[illegible] carr[illegible]
Inde française	513	277723	541,
Indo-Chine :			
Cochinchine	56965	2870514	50,
Cambodge (protectorat)	175450	1193534	6,
Annam (protectorat)	159890	5513681	34.
Tonkin	119750	5896510	49.
Laos	290000	663727	2,
Kouang-Tcheou-Ouan	1000	177097	177
Indo-Chine	803055	16315063	20.
En Asie	**803568**	**16592786**	**20**

3° OCÉANIE

Nouvelle-Calédonie	16117	55886	3,
Iles environnantes	188		
Dépendances (Belep, Pins, Huon, Loyalty, Wallis, Chesterfield)	2348		
Établissem. de l'Océanie :			
Tahiti et Moréa	1175	13255	11,
Iles Touamotou	860	3828	4,
Iles Gambier	30	1533	51.
Iles Marquises, Sous-le-Vent, Toubouaï, etc.	1000	11947	11.
Établissements de l'Océanie	3065	30563	10.
En Océanie	**21718**	**86449**	**4,**

4° AMÉRIQUE

COLONIES et protectorats	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
nt-Pierre et Miquelon....	241	6482	26,9
adeloupe et dépendances :			
uadeloupe et Grande-Terre.	1509	165475	109,6
)ésirade..................	27	1484	55,0
etite-Terre et Saintes.....	18	16835	100,8
larie-Galante..............	149		
St-Martin (partie française)..	52	3863	74,3
Saint-Barthélemy..........	25	2616	104,6
adeloupe et dépendances.	1780	190273	106,9
rtinique...............	987	182024	184,4
ÉRIQUE DU NORD.........	3008	378779	126,2
yane.................	88240	39117	0,4
En Amérique.......	**91248**	**417896**	**4,6**

5° RÉCAPITULATION

rique..................	9380724	29132412	3,1
sie.....................	803568	16592786	20,6
céanie..................	21718	86449	4,0
mérique du nord.........	3008	378779	126,2
mérique du sud..........	88240	39117	0,4
Total..............	**10297258**	**46229543**	**4,5**

XXXVIII. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ DE L'ALGÉRIE

POSITIONS GÉOGRAPHIQUES ET POPULATION DES CHEFS-LIEUX DE DÉPARTEMENT ET D'ARRONDISSEMENT

(*Statistique générale de l'Algérie,* 1906.)

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				CHEFS-LIEUX				
Noms des départ. et arrondiss. avec indication du point d'où est prise la posit. géograph.	Superficie en kilom. carrés	Population municipale recensement de 1906 (1)	Densité	Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Population totale de la commune en 1906
Territoires du Nord :						m s	m	
ALGER, *phare*	13793	660724	48	36°.47′.16″	0°.44′. 1″ E	2.56,1	35	145280
Médéa, *hôpital militaire*	13529	146325	11	36.15.50	0.24.50 E	1.39,3	947	15242
Miliana, *hôpital militaire*	6480	154006	24	36.18. 6	0. 6.42 O	0.26,8	726	8430
Orléansville, *hôpital militaire*	6071	177155	29	36. 9.55	1. 0.13 O	4. 0,9	141	13220
Tizi-Ouzou	3708	416152	12	36.42.46	1.42.54 E	6.51,6	189	29129
Territoire civil	43581	1554362	36					
Territoire de commandement	20624	41971	4					
Alger	**54205**	**1596333**	**29**					
CONSTANTINE, *hôpital civil*	18686	527468	28	36.22.22	4.16.57 E	17. 7,8	673	54[illegible]

Philippeville, *clocher*........	3991	145922	37	36.52.52	4.34.24 E	18.17,6	»	24775
Sétif, *clocher*..............	13185	333263	25	36.11.19	3. 4.21 E	12.17,4	1113	19941
Territoire civil	66298	1904558	29					
Territoire de commandement.	21136	120486	6					
Constantine	**87434**	**2025044**	**23**					
Oran, *marabout, Santa Cruz.*	5910	281892	48	35.42.25	3. 0.210	12. 1,4	432	101009
Mascara, *minaret du Beylik..*	13434	186008	14	35.23.33	2.11.360	8.46,4	590	21587
Mostaganem, *clocher*	17175	330182	19	35.56. 1	2.14.430	8.58,9	135	20270
Sidi-bel-Abbès, *télégraphe...*	8307	95107	11	35.12.10	2.58. 80	11.52,6	511	26461
Tlemcen..................	4327	146121	34	34.53	3.38 0	14.32	800	37398
Territoire civil.............	49153	1039310	21					
Territoire de commandement.	10460	60287	6					
Oran	**59613**	**1099597**	**18**					
Territoires : Aïn-Sefra	62202	92188	1,4					
» Ghardaïa.......	83414	144312	1,7					
» Touggourt......	114933	140848	1,2					
Oasis sahariennes...........	43968	59729	1,4					
Territoires du Sud	**304517**	**437077**	**1,4**					
Total. *territ. civil*	159032	4498230	28					
Total. *territ. de comm..*	346737	659821	1,9					
Total général..........	**505769**	**5158051**	**10**					

(1) Non compris 73799 personnes formant la population comptée à part.

XXXIX. POSITIONS GÉOGRAPHIQUES ET POPULATIO

DE DIVERSES LOCALITÉS

DES COLONIES ET PROTECTORATS DE LA FRANCE

(*La population est exprimée en milliers d'habitants.*)

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
Afrique :			h m s	
Bakel (Sénégambie).......	14° 53′ 30″ N	14° 41′ 40″ O	0 58 47	″
Biskra (Algérie), *clocher*..	34 51 7 N	3 23 33 E	0 13 34	4
Bizerte (Tunisie) *g. mosquée*	37 16 35 N	7 32 10 E	0 30 9	″
Dakar (Sénégal) *fanal*...	14 40 30 N	19 45 35 O	1 19 2	[illegible]
Diégo-Suarez (Madagascar), *pilier Antsirana*.....	12 16 26 S	46 57 36 E	3 7 50	[illegible]
Djibouti (Côte des Somalis), *résidence*............	11 35 32 N	40 48 10 E	2 43 13	[illegible]
Dzaoudzi (Mayotte), *port*.	12 46 55 S	42 56 54 E	2 51 48	1
Fort-Dauphin (Madagascar)	25 1 36 S	44 38 58 E	2 58 36	″
Gabès (Tunisie), *marabout de Sidi Ahmed*......	33 50 48 N	7 46 11 E	0 31 5	[illegible]
Géryville (Algérie), *pilier astronomique*........	33 40 51 N	1 19 36 O	0 5 18	[illegible]
Gorée (Sénégal), *le fort*.	14 39 55 N	19 44 44 O	1 18 59	[illegible]
Grand-Bassam (Côte d'Ivoire), *agence*........	5 54 8 N	12 24 19 O	0 49 37	[illegible]
Hellville (Nossi-bé), *pilier*.	13 24 21 S	45 57 5 E	3 3 48	[illegible]
Konakry (Guinée), *jetée*..	9 29 51 N	16 3 34 O	1 4 14	[illegible]
Laghouat (Algérie), *pilier*.	33 48 2 N	0 32 32 E	0 2 10	[illegible]
Libreville (Gabon), *hôpital*	0 23 16 N	7 6 30 E	0 28 26	[illegible]
Loango (Congo) *baie, pointe indienne*......	4 38 30 S	9 24 46 E	0 37 39	[illegible]
Majunga (Madagasc.) *phare*	15 43 44 S	43 58 31 E	2 55 54	″

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
Afrique (suite) :				
bock (Côte des Somalis), *petit phare.........*	11° 57′ 21″ N	40° 56′ 58″ E	2h 43m 48s	″
uida (Dahomey), *factorerie anglaise........*	6 18 30 N	0 15 15 O	0 1 1	10
-Louis (Sénégal), *Hôtel du Gouverneur......*	16 1 31 N	18 50 37 O	1 15 22	25
-Denis (Réunion), *mât de pavill. des signaux.*	20 51 38 S	53 7 0 E	3 32 28	26
inte-Marie (Madagascar), *feu, îlot Madame.....*	17 0 5 S	47 30 38 E	3 10 3	″
-Pierre (Réunion), *feu..*	21 19 50 S	53 8 25 E	3 32 34	″
ax (Tunisie), *grand minaret...............*	34 44 4 N	8 25 22 E	0 33 41	″
usse (Tunisie), *tour de la Casbah..........*	35 49 14 N	8 17 51 E	0 33 11	″
matave (Madagasc.) *église*	18 9 28 S	47 5 3 E	3 8 22	11
nanarive (Madagascar), *observatoire.........*	18 55 2 S	45 12 15 E	3 0 49	63
ombouctou (Ht-Sénégal).	16 49 0 N	5 12 0 O	0 20 48	8
unis (Tunisie), *mosquée de la Casbah, minaret.*	36 47 44 N	7 49 47 E	0 31 19	177
Asie :				
handernagor (Inde)....	22 51 29 N	86 1 38 E	5 44 7	25
anoï (Tonkin), *tour de la citadelle.........*	21 1 58 N	103 29 52 E	6 53 59	106
ué (Annam)...........	16 30 57 N	105 18 27 E	7 1 14	50
arikal (Inde)..........	10 55 0 N	77 44 0 E	5 10 56	20 (1)
ahe (Inde), *mât de pavillon...............*	11 42 0 N	73 11 40 E	4 52 47	10
nom-penh (Cambodge)..	11 34 48 N	102 35 19 E	6 50 21	45

(1) La population totale de la colonie de Karikal est de 93000.

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
		° ′ ″	h m s	
Asie (suite) :				
Pondichéry (Inde), *phare.*	11° 55′ 54″ N	77° 29′ 54″ E	5 10 0	50
Saïgon (Cochinchine), *obs.* (Méridien fondamental) . .	10 46 47 N	104 21 50 E	6 57 27	49
Yanaon (Inde).........	16 43 0 N	80 0 5 E	5 20 0	5
Océanie :				
Nouméa (Nelle Calédonie), *mât de pav. du fort..*	22 16 14 S	164 6 53 E	10 56 28	8
Papeete (Tahiti), *îlot Motu-Uta*	17 31 39 S	151 54 30 O	10 7 38	12
Taiohaé (Nouka-Hiva), *résidence*	8 55 49 S	142 24 59 O	9 29 40	1
Amérique :				
Basse-Terre (Guadeloupe), *mât de signaux*......	15 59 50 N	64 4 23 O	4 16 18	9
Cayenne (Guyane), *phare.*	5 2 40 N	54 42 3 O	3 38 48	12
Désirade (Guadeloupe), *pointe Est*..........	16 19 56 N	63 20 58 O	4 13 24	1
Fort-de-France (Martinique), *pav. du fort St-Louis.*	14 36 7 N	63 24 44 O	4 13 39	27
Marie-Galante (île), *clocher*................	15 53 3 N	63 39 21 O	4 14 37	15
Gustavia (île St-Barthélemy).	17 54 27 N	65 10 45 O	4 20 43	2
St-Martin (île), *feu du fort Amsterdam*.....	18 0 47 N	65 24 29 O	4 21 38	3
St-Pierre (Martinique), *baie Ste-Marthe*	14 45 5 N	63 31 26 O	4 14 6	″
St-Pierre (île Massacre)...	46 46 57 N	58 29 56 O	3 54 0	3
Terre-de-haut (îles Saintes) *tour* (altitude 316m).	15 51 32 N	63 56 9 O	4 15 45	0

(1) La population totale de la colonie de Pondichéry est de 150000.
(2) Population totale de l'île.

XL. — MOUVEMENT DE LA POPULATION
DE L'ALGÉRIE ET DE LA TUNISIE

ANNÉES	FRANÇAIS	AUTRES EUROPÉENS	INDIGÈNES	TOTAL
1° Algérie				
1833.....	3478	4334	"	7812
1836.....	5485	9076	"	14561
1841.....	16677	20697	"	37374
1845.....	46339	48982	"	95321
1851.....	66050	65233	"	131283
1856.....	92750	68048	"	160798
1861.....	112229	80517	"	192746
1866.....	122119	95871	"	217990
1872.....	129601	116516	2159626	2405743
1876.....	156365	155062	2496248	2807675
1881.....	195418	181354	2878160	3254932
1886.....	219071	203154	3329812	3752037
1891.....	267672	215793	3624522	4107987
1896.....	318137	211580	3829861	4359578
1901.....	358045	216873	4148170	4723088
1906.....	398622	216996	4542433	5158051
2° Tunisie				
1881.....	708	18000	1200000	1218708
1886.....	3500	25763	1239175	1268438
1891.....	10030	32722	1339930	1382682
1896.....	16534	65821	1610815	1693170
1901.....	24201	86882	1665630	1776713
1906.....	34610	94285	1835905	1964800

XLI. — PROGRESSION DE LA POPULATION TOTALE DES VILLES D'ALGÉRIE DE 1872 A 1906.

VILLES	1872	1876	1881	1886	1891	1896	1901	1906
Alger	48908	52708	65227	71199	81757	92120	96542	
Mustapha	7161	8844	12279	15502	23470	30771	37412	149429
Saint-Eugène	911	928	1583	2121	3002	2635	4149	
Oran	40015	44364	53500	58545	73610	80350	88226	101009
Constantine	29867	31334	33450	36536	40242	42391	48243	54247
Bône	14846	20378	19687	24291	26473	28435	36993	41226
Tlemcen	14554	20695	17123	19745	19693	21622	23191	33588
Sidi-Bel-Abbès	4273	10708	13298	16807	18516	25339	25335	26076
Mascara	4470	11172	5422	12607	14631	17814	19139	19723
Mostaganem	4399	10229	11342	11341	13763	14976	17350	19606
Blida	8113	7719	8893	8905	10628	13026	18024	19197
Philippeville	10267	19952	13394	17693	15788	13311	14843	18314
Sétif	4074	5186	5833	4311	6335	5314	9282	12261
Bougie	3273	4185	5086	4889	6248	6610	8713	10619
Miliana	3142	4110	3090	3536	3680	3748	7797	8430
Guelma	3195	3128	4025	4164	4429	4682	5700	6584
Batna	2383	3179	2548	2737	2755	4215	4729	5279
Orléansville	2331	2549	2270	2385	2839	2910	4485	4925
Médéa	3620	3162	4857	3234	3776	4685	4493	4173
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1483	1703

XLII. — MOUVEMENT DE LA POPULATION DE PARIS

DEPUIS 1750

(D'après les données de la Statistique municipale)

PÉRIODES	PENDANT LA PÉRIODE nombre moyen annuel de				PAR 1000 HABITANTS combien de		
	naissances	mariages	décès	mort-nés	naissances	mariages	décès
1750-1759	19421	4398	19098	//	35,1	8,0	34,5
1780-1789	19961	5158	19934	//	33,3	8,6	33,3
1799-1808	20554	4057	21222	//	35,1	6,9	36,3
1809-1816	20727	5199	20354	//	31,0	7,8	30,5
1817-1830	27121	7056	23944	1497	36,2	9,4	31,9
1831-1835	28339	7470	28668	1749	34,3	9,0	34,7
1836-1840	29694	8685	26321	1929	32,9	9,6	29,2
1841-1845	33341	9461	27237	2165	33,5	9,5	27,4
1846-1850	32177	9549	32715	2212	30,5	9,1	31,1
1851-1855	34222	11075	33144	2448	30,7	9,9	29,8
1856-1860	40298	12041	33920	3124	28,1	8,9	23,6
1861-1865	53790	16180	44315	4166	30,5	9,3	25,5
1866-1871	55625	17677	57199	4335	30,3	9,1	31,1
1872-1876	55096	21373	43253	4220	28,7	10,1	22,5
1877-1881	56524	19130	51453	4229	26,7	9,0	24,3
1882-1886	61387	20812	54902	4856	27,3	9,2	24,4
1887-1891	58495	21593	52996	4268	25,0	9,2	22,6
1892-1896	57282	22972	51264	4941	23,2	9,3	20,8
1897-1901	55783	25146	49721	5245	21,6	9,7	19,3
1902-1906	53053	26681	47925	4954	19,5	9,8	17,6

XLIII. SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ DE LA VILLE DE PARIS

PAR ARRONDISSEMENTS ET PAR QUARTIERS EN 1861 ET 1906

(Données fournies par la Statistique municipale de la ville de Paris)

N°	ARRONDISSEMENTS et quartiers	N°	SUPERFICIE en hectares	POPULATION en 1861	POPULATION de droit en mars 1906	POPULATION de fait en mars 1906	DENSITÉ Nomb. d'hab. p. hect. en 1861	DENSITÉ Nomb. d'hab. p. hect. en 1906 P. de fait
	St-Germain-l'Auxerrois	1	93,55	10947	6886	6904	117	74
	Halles	2	41,00	42292	28926	28635	1032	698
	Palais-Royal	3	28,45	22250	12633	12960	782	456
	Place-Vendôme	4	27,00	14030	12020	12407	520	459
1	**Louvre**		**190,00**	**89519**	**60465**	**60906**	471	321
	Gaillon	5	19,20	11765	6719	6860	613	357
	Vivienne	6	23,30	14639	10237	10267	628	441
	Mail	7	27,00	22757	16286	15950	843	591
	Bonne-Nouvelle	8	28,00	32448	28499	28039	1159	1001

	Archives	11	36,00	21686	21390	21243	602	590
	Sainte-Avoye	12	21,50	23425	21326	21123	1090	982
3	**Temple**		**116,00**	**99116**	**87050**	**86152**	854	743
	Saint-Merri	13	32,00	26747	24147	23716	836	741
	Saint-Gervais	14	40,85	43613	41104	40431	1068	990
	Arsenal	15	48,15	16992	19919	19687	353	409
	Notre-Dame	16	35,50	21168	12112	12656	596	356
4	**Hôtel-de-Ville**		**156,50**	**108520**	**97282**	**96490**	693	617
	Saint-Victor	17	59,70	27837	27731	27191	466	455
	Jardin-des-Plantes	18	80,00	19049	29072	29372	238	367
	Val-de-Grâce	19	67,00	25993	34758	34125	388	509
	Sorbonne	20	42,30	34875	27226	26978	824	638
5	**Panthéon**		**249,00**	**107754**	**118787**	**117666**	433	473
	Monnaie	21	28,80	21198	18272	17919	736	622
	Odéon	22	70,20	21595	21339	21378	308	305
	N.-D.-des-Champs	23	84,40	34518	42727	42187	409	500
	St-Germain-des-Prés	24	27,60	18620	15129	15571	675	564
6	**Luxembourg**		**211,00**	**95931**	**97467**	**97055**	455	460

PARIS. — SUPERFICIE, POPULATION ET DENSITÉ, PAR ARRONDISSEMENTS ET PAR QUARTIERS EN 1861 ET 1906 (suite)

N°	ARRONDISSEMENTS et quartiers	N°	SUPERFICIE en hectares	POPULATION en 1861	POPULATION de droit en mars 1906	POPULATION de fait en mars 1906	DENSITÉ Nomb. d'hab. pr hect. en 1861	DENSITÉ Nomb. d'hab. pr hect. en 1906 P. de fait
	St-Thomas-d'Aquin...	25	78,00	26796	27369	26757	344	343
	Invalides..............	26	107,00	15098	15408	14138	141	132
	Ecole-Militaire........	27	82,00	11860	19714	18594	145	227
	Gros-Caillou..........	28	136,00	19211	39726	37886	141	276
7	**Palais-Bourbon......**		**403,00**	**72965**	**102217**	**97375**	181	242
	Champs-Élysées..... .	29	111,60	7179	15602	14370	64	129
	Faubourg-du-Roule....	30	75,60	16602	24743	24658	220	326
	Madeleine............	31	79,00	28253	23823	23212	358	294
	Europe	32	114,80	17780	38935	37529	155	327
8	**Élysée ....**		**381,00**	**69814**	**103103**	**99769**	183	262
	Saint-Georges.........	33	71,20	33447	38617	37153	470	522
	Chaussée-d'Antin	34	55,30	25110	19989	19920	454	360
	Faubourg-Montmartre.	35	42,05	25990	22763	22648	618	539
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	519	880

	Porte-Saint-Martin....	39	58,20	33073	41670	40560	568	697
	Hôpital-Saint-Louis...	40	90,20	28419	42996	43813	315	486
10	**Enclos-St-Laurent...**		**286,00**	**113571**	**151009**	**151697**	397	530
	Folie-Méricourt.......	41	70,15	36952	57127	56279	527	802
	Saint-Ambroise.......	42	81,75	25931	49368	48295	317	591
	Roquette.............	43	117,20	39677	77107	75906	339	648
	Sainte-Marguerite.....	44	91,90	23158	52260	51570	252	561
11	**Popincourt.........**		**361,00**	**125718**	**235862**	**232050**	348	643
	Bel-Air	45	99,00	4007	20033	20030	40	202
	Picpus..............	46	183,50	19338	61500	60299	105	329
	Bercy...............	47	165,50	12794	10868	10646	77	64
	Quinze-Vingts........	48	120,00	29609	47697	47673	247	397
12	**Reuilly.............**		**568,00**	**65748**	**140098**	**138648**	116	244
	Salpêtrière...........	49	116,90	15245	24557	24442	130	209
	Gare................	50	262,20	13542	47877	47603	52	182
	Maison-Blanche.......	51	173,80	18342	42774	42440	106	244
	Croulebarbe..........	52	72,10	9669	18557	18648	134	259
13	**Gobelins ....**		**625,00**	**56798**	**133765**	**133133**	91	213

PARIS. — SUPERFICIE, POPULATION ET DENSITÉ, PAR ARRONDISSEMENTS ET PAR QUARTIERS EN 1861 ET 1906 (fin)

N°	ARRONDISSEMENTS et quartiers	N°	SUPERFICIE en hectares	POPULATION en 1861	POPULATION de droit en mars 1906	POPULATION de fait en mars 1906	DENSITÉ Nomb. d'hab. p^r hect en 1861	DENSITÉ Nomb. d'hab. p^r hect en 1906 P. de fait
	Montparnasse.........	53	109,00	15408	31141	31671	141	291
	Santé................	54	102,15	4525	12318	12141	44	119
	Petit-Montrouge......	55	105,40	11293	36670	36062	107	342
	Plaisance	56	147,45	21368	70132	70262	145	477
14	**Observatoire.........**		**464,00**	**52594**	**150261**	**150136**	113	324
	Saint-Lambert........	57	239,00	12867	42244	41538	54	174
	Necker...............	58	154,00	20221	55089	53633	131	348
	Grenelle.............	59	150,00	16064	47769	47014	107	313
	Javel	60	178,00	6889	26390	26005	39	146
15	**Vaugirard..........**		**721,00**	**56041**	**171492**	**168190**	78	233
	Auteuil	61	249,00	6545	33655	32663	26	131
	Muette	62	167,35	12818	35438	34778	77	208
	Porte-Dauphine.......	63	144,45	3771	28569	27411	26	190
	[illegible]	64	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	92	[illegible]

	Batignolles........ ..	67	111,60	33163	61040	59278	297	531
	Épinettes.............	68	102,30	17425	62514	61026	170	597
17	**Batignolles-Monceau**		**445,00**	**75228**	**214077**	**207127**	169	465
	Grandes-Carrières...	69	167,35	24738	77308	75477	148	451
	Clignancourt	70	148,45	38846	112142	110061	262	741
	Goutte-d'Or.	71	95,00	30653	47992	47156	323	496
	La Chapelle...... ...	72	108,20	12119	25911	25480	112	235
18	**Butte-Montmartre...**		**519,00**	**106356**	**263353**	**258174**	205	497
	La Villette	73	125,30	30486	52647	52405	243	418
	Pont-de-Flandre......	74	170,60	5654	15937	15981	33	94
	Amérique.............	75	143,70	11716	29868	29710	82	207
	Combat...............	76	126,40	28589	50149	49985	226	395
19	**Buttes-Chaumont....**		**566,00**	**76445**	**148601**	**148081**	135	262
	Belleville	77	82,10	28574	55143	54633	348	665
	Saint-Fargeau.........	78	115,60	3683	17895	17722	32	153
	Père-Lachaise.........	79	162,20	23585	52541	53281	145	328
	Charonne.............	80	161,10	14218	44076	43793	88	272
20	**Ménilmontant.......**		**521,00**	**70060**	**169655**	**169429**	134	325
	Totaux.........		**7802,00**	**1667841**	**2763393**	**2722731**	214	346

XLIV. — MOUVEMENT DE LA POPULAT

(*Statistique munic*

N°	ARRONDISSEMENTS	NAISSANCES				
		légitimes		illégitimes		
		Masc.	Fém.	Masc.	Fém.	
1	Louvre.............	326	280	127	102	
2	Bourse........... ..	351	342	155	148	
3	Temple............	577	601	221	203	
4	Hôtel-de-Ville......	799	661	249	194	
5	Panthéon..........	696	638	291	269	
6	Luxembourg	461	478	239	210	
7	Palais-Bourbon.....	585	505	123	117	
8	Elysée............	427	401	140	111	
9	Opéra.	536	536	267	230	
10	Enclos St-Laurent...	929	909	439	431	
11	Popincourt.........	1919	1785	616	614	
12	Reuilly............	1082	1122	282	275	
13	Gobelins...........	1162	1161	390	375	
14	Observatoire........	1196	1209	429	422	
15	Vaugirard..........	1455	1490	407	348	
16	Passy....	689	653	173	181	
17	Batignolles-Monceau	1284	1213	445	442	
18	Butte-Montmartre. .	2055	1962	618	669	
19	Butte-Chaumont. ...	1338	1238	460	465	
20	Ménilmontant......	1419	1359	568	537	
	TOTAUX DE PARIS..	19286	18543	6639	6343	5
	Déposés à la Morgue...	"	"	"	"	
	Domiciliés hors Paris..	1290	1257	1249	1152	
	TOTAUX...........	20576	19800	7888	7495	5

(1) (2) L'élévation du taux de la mortalité pour les 13e et 14e arr
pice de la Vieillesse des femmes), et dans le 14e, de l'hospic
(3) Ce rapport a été calculé sur 50811 naissances, c'est-à-dir
miciliée hors Paris.
(4) Ce rapport a été calculé sur 50460 décès, c'est-à-dire non
pices, etc., et qui n'étaient pas domicliées à Paris et les 80 per-

'ARIS EN 1907

a Ville de Paris)

	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS	SUR 1000 HABITANTS (pop. du recens. de 1906) combien de			N°
				Naiss.	Mar.	Décès	
7	687	53	809	14,5	11,3	13,3	1
7	744	52	895	18,0	12,2	14,6	2
0	989	69	1500	20,1	11,5	17,4	3
3	1263	70	1933	21,5	13,1	20,0	4
7	1145	87	2093	17,5	9,7	17,8	5
0	1049	65	1426	15,5	10,8	14,7	6
7	913	71	1352	14,7	9,4	13,9	7
3	1119	69	1090	11,7	11,2	10,9	8
5	1360	100	1463	14,8	11,4	12,3	9
5	1770	124	2647	19,5	11,7	17,4	10
7	2595	194	4668	23,4	11,2	20,1	11
3	1449	69	2551	21,9	10,5	18,4	12
4	1508	72	3582	25,4	11,3	26,9[1]	13
4	1615	90	3435	23,5	10,8	22,9[2]	14
3	1825	94	3577	22,5	10,8	21,3	15
8	1382	65	1645	14,0	10,6	12,6	16
3	2424	177	3165	18,1	11,7	15,3	17
7	2901	179	4923	23,0	11,2	19,1	18
1	1584	90	3393	25,9	10,7	22,8	19
3	1980	136	4313	25,4	11,7	25,5	20
7	30302	1926	50460	20,4[3]	11,1	18,6[4]	
	"	"	80	"	"	"	
7	"	"	5388	"	"	"	
4	30302	1926	55928	"	"	"	

nts tient à l'existence, dans le 13e arrond., de la Salpêtrière (hos-
nts-Assistés.

ris les 4948 naissances provenant d'enfants dont la mère était do-

les 5388 décès de personnes mortes dans les hôpitaux, hos-
cées à la Morgue.

XLV. MOUVEMENT DE LA POPULAT

(Statistique munic

Nº	ARRONDISSEMENTS	NAISSANCES légitimes Masc.	NAISSANCES légitimes Fém.	NAISSANCES illégitimes Masc.	NAISSANCES illégitimes Fém.	T
1	Louvre	321	287	103	108	
2	Bourse	327	323	128	148	
3	Temple	588	566	207	220	
4	Hôtel-de-Ville	823	768	191	219	
5	Panthéon	714	647	297	251	
6	Luxembourg	493	465	223	212	
7	Palais-Bourbon	569	540	117	122	
8	Elysée	441	369	100	119	
9	Opéra	563	506	260	256	
10	Enclos St-Laurent	913	891	457	407	
11	Popincourt	1891	1774	636	621	
12	Reuilly	1158	1042	278	262	
13	Gobelins	1119	1162	381	362	
14	Observatoire	1224	1211	421	369	
15	Vaugirard	1584	1486	417	391	
16	Passy	688	703	176	169	
17	Batignolle-Monceau	1200	1173	454	477	
18	Butte-Montmartre	2077	2019	610	630	
19	Butte-Chaumont	1300	1238	451	441	
20	Ménilmontant	1465	1395	582	530	
	TOTAUX DE PARIS	19458	18565	6489	6314	5
	Déposés à la Morgue	//	//	//	//	
	Domiciliés hors Paris	1492	1526	1403	1272	
	TOTAUX	20950	20091	7892	7586	5

(1) (2) L'élévation du taux de la mortalité pour les 13e et 14e
(hospice de la Vieillesse des femmes), et dans le 14e, de l'hospi
(3) Ce rapport a été calculé sur 30826 naissances, c'est-à-dir
miciliée hors Paris.
(4) Ce rapport a été calculé sur 48100 décès, c'est-à-dire non
pices, etc., et qui n'étaient pas domiciliées à Paris et les 68 per

PARIS EN 1908

la Ville de Paris)

ort-nes	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS	SUR 1000 HABITANTS (pop. du recens. de 1906) combien de Naiss.	Mar.	Décès	N°
40	702	53	810	13,4	11,5	13,3	1
74	745	52	846	15,1	12,2	13,8	2
141	1005	69	1414	18,3	11,7	16,4	3
180	1159	70	1941	20,7	12,0	20,1	4
166	1177	87	2058	16,2	10,0	17,5	5
108	947	65	1394	14,3	9,8	14,4	6
88	1005	71	1239	13,8	10,3	12,7	7
86	1062	69	1020	10,3	10,6	10,2	8
142	1431	100	1425	13,3	12,0	12,0	9
264	1842	124	2441	17,6	12,1	16,1	10
455	2710	194	4371	21,2	11,7	18,8	11
251	1435	69	2481	19,8	10,3	17,9	12
269	1495	72	3259	22,7	11,2	24,5[1]	13
283	1691	90	3307	21,5	11,3	22,0[2]	14
110	1957	94	3335	23,1	11,6	19,8	15
130	1404	65	1588	13,3	10,7	12,1	16
326	2490	177	2867	15,9	12,0	13,8	17
501	3085	179	4842	20,7	11,9	18,8	18
334	1633	90	3325	23,2	11,0	22,5	19
381	1980	136	4137	23,4	11,7	24,4	20
329	30955	1926	48100	18,7[3]	11,4	17,6[4]	
"	"	"	68	"	"	"	
375	"	"	5373	"	"	"	
704	30955	1926	53541	"	"	"	

…ements tient à l'existence, dans le 13e arrond., de la Salpètrière …ants-Assistés.

…pris les 5693 naissances provenant d'enfants dont la mère était do-

… les 5373 décès de personnes mortes dans les hôpitaux, hos-…osées à la Morgue.

XLVI. — MOUVEMENT DE LA POPULATION DE PARIS EN 1909

(Résultats provisoires)

N°	ARRONDISSEMENTS	NAISSANCES	DÉCÈS	POUR 1000 HABITANTS de chaque arrondissement combien de naissances	décès
1	Louvre	791	749	12	12
2	Bourse	966	899	15	15
3	Temple	1393	1358	16	16
4	Hôtel-de-Ville	1877	1839	19	19
5	Panthéon	1789	2215	15	19
6	Luxembourg	1300	1424	13	15
7	Palais-Bourbon	1249	1201	12	12
8	Elysée	1015	979	10	9
9	Opéra	1431	1432	12	12
10	Enclos St-Laurent	2568	2365	17	16
11	Popincourt	4757	4329	20	19
12	Reuilly	2692	2356	19	17
13	Gobelins	3067	3415	23	26 (1)
14	Observatoire	3050	3218	20	21 (1)
15	Vaugirard	3665	3437	21	20
16	Passy	1634	1709	12	13
17	Batignolle-Monceau	3300	2968	15	14
18	Butte-Montmartre	5157	4744	20	18
19	Butte-Chaumont	3257	3265	22	22
20	Ménilmontant	3845	4069	22	24
	TOTAUX	48803	47971	18	17,[illegible]

Naissances (mort-nés non compris) légitimes... 3686
» » illégitimes.. 1194
Mort-nés ... 311
Mariages ... 3026
Divorces ... 212

(1) *Voir* les notes page précédente.

HEURE LÉGALE EN FRANCE.

L'heure légale en France et en Algérie est l'heure temps moyen de Paris. (Loi du 15 mars 1891.) ([1]).

Un décret, publié dans le *Journal officiel tunisien* du 25 avril 1891, introduit l'heure de Paris comme heure légale dans la Régence de Tunis.

Dans les autres colonies et protectorats français on a conservé l'heure locale.

La substitution, en chaque point de la France, de l'heure de l'Observatoire de Paris à l'heure locale, est déjà entrée dans les habitudes du public, puisque l'heure de Paris, adoptée depuis longtemps par les Compagnies de chemins de fer, est celle que marquent les cadrans des horloges *extérieures* ([2]) de toutes les gares.

Correction à appliquer à l'heure moyenne locale d'un lieu pour obtenir l'heure de Paris.

Cette correction n'est autre chose que la valeur de la longitude du lieu, rapportée au méridien de Paris et exprimée en *temps* (minutes, secondes) au lieu d'être exprimée en *angle* (degré, minutes de degré, etc.), comme sur les Cartes géographiques.

La correction est *soustractive* pour les lieux

([1]) D'après un projet de loi adopté par la Chambre des députés et soumis à l'approbation du Sénat, l'heure légale en France deviendrait l'heure de l'Observatoire de Paris, diminuée de $9^m 21^s$. Cette nouvelle heure légale serait, pratiquement, l'heure du méridien de Greenwich.

([2]) Les cadrans de l'intérieur des gares, pour des motifs d'ordre purement administratif, sont en retard de quelques minutes sur l'heure de Paris.

situés à l'est de Paris, et *additive* pour tous ceux situés à l'ouest.

Les Tableaux XXI, p. 391, et XXXVIII, p. 464, renfermant la longitude en temps des chefs-lieux de département et d'arrondissement, donnent directement pour ces villes les éléments de la correction.

Ainsi, la longitude de Nancy est $15^m 24^s$ E; on doit donc retrancher $15^m 24^s$ d'une horloge réglée sur le temps moyen de Nancy pour avoir l'heure de Paris : donc $4^h 21^m 44^s$, temps moyen de Nancy, correspond à $4^h 6^m 20^s$, temps moyen de Paris.

Pour Rennes, il faudra ajouter la longitude Ouest $16^m 3^s$ à l'heure moyenne locale pour avoir l'heure légale : donc $4^h 51^m 22^s$, temps moyen de Rennes correspond à $5^h 7^m 25^s$, temps moyen de Paris.

Si l'on connaît seulement la longitude en angle (soit qu'on l'ait relevée sur une Carte [1], soit qu'on l'ait puisée dans une liste de positions géographiques), on transformera les angles en temps pour avoir la correction à appliquer à l'heure moyenne locale pour avoir l'heure de Paris [2]

---

[1] Sur les Cartes géographiques françaises, les longitudes sont comptées à partir du méridien de Paris et généralement exprimées en degrés sexagésimaux ; sur les Cartes de l'État-Major au $\frac{1}{80000}$ où il y a deux graduations, c'est la graduation *extérieure* qui est sexagésimale : c'est donc sur cette graduation qu'on lit la longitude pour appliquer la règle exposée ici. La graduation *intérieure* est centésimale, c'est-à-dire exprimée en grades (centièmes de quadrant) et en minutes centésimales (centièmes de grade). Il n'y a pas de confusion possible lorsqu'on est prévenu, parce que les grades sont désignés par (G^r) et les minutes par un accent grave (\`), tandis que les degrés sexagésimaux sont désignés par un petit zéro (°) et les minutes sexagésimales par un accent aigu (′).

[2] Pour effectuer cette transformation, on remarquera que $1°$ d'arc équivaut à 4^m de temps, $1'$ d'arc à 4^s et $1''$ d'arc à $0^s,06$

HEURE LÉGALE A L'ÉTRANGER.

On trouvera ci-après quelques indications sur les heures adoptées par divers pays, soit dans la vie civile en général, soit dans les chemins de fer et les lignes télégraphiques.

Un certain nombre d'États ont adhéré au système des fuseaux horaires, en prenant pour origine le méridien de Greenwich, situé à $9^{m}21^{s}$ à l'Ouest de Paris, et en le faisant passer par le milieu du premier fuseau, qui s'étend, par suite, à $7°30'$ (ou 30 minutes, en temps) de longitude, des deux côtés de ce méridien.

Tous les lieux, situés dans ce fuseau, marquent, au même instant, l'heure temps moyen de Greenwich, ou *heure de l'Europe occidentale;* elle retarde de $9^{m}21^{s}$ sur l'heure légale de la France.

Les points situés dans le fuseau suivant, en allant vers l'Est, marquent l'*heure de l'Europe centrale* qui *avance* exactement de 1^{h} sur l'heure de Greenwich, ou de $50^{m}39^{s}$ sur l'heure légale de la France.

Dans le fuseau suivant, on marque l'*heure de l'Europe orientale,* qui *avance* de 2^{h} sur l'heure de Greenwich, et de $1^{h}50^{m}39^{s}$ sur l'heure de Paris. Et ainsi de suite jusqu'au 12e fuseau, dans lequel l'heure avance de 12^{h} sur Greenwich. Vers l'Ouest, au contraire, l'heure marquée dans chacun des fuseaux successifs retarde de 1^{h}, 2^{h}, 3^{h}, ..., 12^{h} sur l'heure de Greenwich.

	PAYS DONT L'HEURE EST RÉGLÉE sur le méridien de Greenwich	CORRECTI[on] de l'heur[e] de Greenw[ich] h	
	Allemagne (Empire d')	+ 1	(
Colonies allemandes.	Afrique de l'est	+ 2	(
	Afrique du sud-ouest	+ 1	
	Cameroun (Afrique)	+ 1	(
	Iles Carolines, Mariannes, Archipel Bismarck, Nouvelle-Guinée	+10	(
	Kiao-Tchéou (Chine)	+ 8	
	Iles Samoa	+12	(
	Togo (Afrique)	0	
	Angleterre, Ecosse	0	
	Afrique.		
Colonies anglaises.	Colonie du Cap, Natal, Rhodesia	+ 2	
	Rivière Orange, Transvaal	+ 2	
	Afrique orientale, Uganda	+ 2.30	
	Ile Maurice, Seychelles	+ 4	
	Amérique du Nord.		
	Colombie britannique	— 8	(
	Alberta, Assiniboia, Athabasca, Saskatchewan	— 7	(
	Keewatin, Manitoba	— 6	(
	Nouveau-Brunswick	— 5	(
	Nouvelle-Ecosse, ile du Prince-Edouard	— 4	(
	Ontario, Québec	— 5	(
	Yukon	— 9	
	Asie.		
	Archipel des Chagos	+ 5	
	Birmanie	+ 6.30	
	Bornéo britannique, Labouan	+ 8	
	Ceylan	+ 5.30	(
	États Malais confédérés	+ 7	
	Hong-Kong	+ 8	
	Inde	+ 5.30	(
	Straits Settlements (détroits)	+ 7	

(1) Heure de l'Europe centrale. — (2) Heure proposée. — (3) [Pa]cific standard Time.— (4) Mountain standard Time.— (5) Central st[an]dard Time. — (6) Eastern standard Time. — (7) Intercolonial standa[rd] Time .— (8) Indian standard Time.

PAYS DONT L'HEURE EST RÉGLÉE sur le méridien de Greenwich (*suite*)	CORRECTION de l'heure de Greenwich	
Australie.	h m	
Colonies anglaises. — Australie méridionale	+ 9.30	
Colonies anglaises. — Australie occidentale	+ 8	
Colonies anglaises. — Nouvelle-Galles du Sud, Victoria	+10	
Colonies anglaises. — Queensland, Tasmanie	+10	
Colonies anglaises. — Nouvelle-Zélande, ile Chatam	+11.30	
Europe.		
Colonies anglaises. — Gibraltar	0	(1)
Colonies anglaises. — Malte	+ 1	(2)
Autriche-Hongrie (7)	+ 1	(2)
Belgique (8)	0	(1)
Congo belge	+ 1	(2)
Bosnie-Herzégovine	+ 1	(2)
Bulgarie	+ 2	(3)
Chili (9)	— 5	(4)
Chine (côtes de l'est de la)	+ 8	(5)
Danemark	+ 1	(2)
Égypte	+ 2	(3)
Espagne (8)	0	(1)
Etats-Unis et Colonies (10). — Caroline du nord, Caroline du sud, Connecticut, Delaware, Géorgie, Maine, Maryland, Massachusetts, New-Hampshire, New-Jersey, New-York, Pensylvanie; Rhode-Island, Vermont, Virginie, Virginie occidentale	— 5	(4)
Etats-Unis et Colonies (10). — Alabama, Arkansas, Floride, Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Kentucky, Louisiane, Michigan, Minnesota, Mississipi, Missouri, Nebraska, Ohio, Tennessee, Territoire indien, Texas, Wisconsin	— 6	(6)

(1) Heure de l'Europe occidentale. — (2) Heure de l'Europe centrale. — (3) Heure de l'Europe orientale. — (4) Eastern standard Time. — (5) Heure adoptée officiellement par les Douanes maritimes situées dans le fuseau de la côte, les télégraphes et les chemins de fer. Le système des fuseaux horaires a été inauguré, à Chang-Haï, le 1er janvier 1903. — (6) Central standard Time. — (7) En usage dans les chemins de fer. — (8) L'heure est comptée de 0^h à 24^h à partir de minuit. — (9) Depuis le 1er janvier 1910. — (10) Le changement de l'heure se fait, le plus généralement, non suivant les méridiens délimitants les fuseaux horaires, mais bien suivant les frontières des Etats. Dans les chemins de fer, le changement se fait même parfois dans de grandes villes voisines des limites des Etats.

PAYS DONT L'HEURE EST RÉGLÉE sur le méridien de Greenwich (*suite*).		CORRECTION de l'heure de Greenwich	
		h	m
États-Unis et Colonies.	Arizona, Colorado, Dakota du nord, Dakota du sud, Idaho, Montana, Nouveau-Mexique, Utah, Wyoming. .	— 7	(1)
	Californie, Nevada, Oregon, Washington.	— 8	(2)
	Alaska, Sitka......................	— 9	(3)
	Porto Rico.................... ..	— 4	
	Iles Havaï.......................	— 10.30	(4)
	Iles Samoa........................	— 11.30	(5)
	Iles Philippines..................	+ 8	(6)
	Iles Guam........................	+ 9.30	(7)
Honduras.............................		— 6	(8)
Italie (11)............................		+ 1	(9)
Japon, Corée..........................		+ 9	
Formose, Pescadores...................		+ 8	
Luxembourg (Grand-Duché de)...........		+ 1	(9)
Monténégro............................		+ 1	(9)
Norvège...............................		+ 1	(9)
Panama (zone du canal)................		— 5	(11)
Pérou (12)............................		— 5	(11)
Roumanie..............................		+ 2	(12)
Serbie................................		+ 1	(9)
Suède.................................		+ 1	(9)
Suisse................................		+ 1	(9)
Turquie (13)..........................		+ 2	(10)

(1) Mountain standard Time. — (2) Pacific standard Time. — (3) Alaska standard Time. — (4) Havaïan standard Time. — (5) Samoan standard Time. — (6) Philippines standard Time. — (7) Guam standard Time. — (8) Heure généralement adoptée, mais non officielle. — (9) Heure de l'Europe centrale. — (10) Heure de l'Europe orientale. — (11) L'heure se compte de 0^h à 24^h a partir de minuit. — (12) Depuis le 15 juillet 1908. — (13) L'heure de l'Europe orientale (Greenwich + 2^h) est employée dans les relations extérieures. Les habitants font usage de l'*heure turque*, basée sur le coucher du soleil, le lever du soleil ayant lieu théoriquement 12^h après. Les chemins de fer indiquent généralement, à la fois l'heure de l'Europe orientale et l'heure turque. Les services télégraphiques emploient l'heure de Sainte-Sophie, en avance de $1^h 46^m 35$ sur Paris, pour l'extérieur et l'heure turque à l'intérieur du pays.

PAYS DONT L'HEURE N'EST PAS RÉGLÉE SUR LE MÉRIDIEN DE GREENWICH.

Les heures indiquées dans ce Tableau sont celles principalement en usage dans les chemins de fer, les télégraphes, ainsi que, généralement, dans les services civils ; mais cependant dans la population on fait encore souvent usage du temps local.

PAYS	MÉRIDIEN base	CORRECTION de l'heure de Paris.
		h m
République Argentine ([1])..	Cordoba	— 4.26
Empire Britannique ([2]).		
Irlande..................	Dublin	— 0.35
Arabie...................	Aden	+ 2.51
Iles Bahama..............	Nassau	— 5.19
Iles Barbades............	Bridgetown	— 4. 8
Iles Bermudes............	Hamilton	— 4.29
Iles Falkland (Malouines)....	Port Stanley	— 4. 1
Iles Fidji (Viti)............	Suva	+11.44
Guinée...................	Demerara	— 4. 2
Honduras britannique....	Belize	— 6. 2
Terre-Neuve..............	St-Jean	— 3.40
Trinidad.................	Port of Spain	— 4.15
Bolivie..................	La Paz	+ 4.42
Colombie.................	Bogota	— 5. 6
Costa-Rica...............	San José	— 5.46
Cuba.....................	La Havane	— 5.39
Républicaine Dominicaine.	St-Domingue	— 4.49
Equateur.................	Quito	— 5.24

([1]) A Buenos-Ayres, on emploie l'heure de Greenwich — 5h. — ([2]) Voir aussi le Tableau précédent.

PAYS DONT L'HEURE N'EST PAS RÉGLÉE SUR LE MÉRIDIEN DE GREENWICH (suite).

PAYS	MÉRIDIEN base	CORRECTIO de l'heure de Paris
		h m
France, Algérie, Tunisie...	Paris	0
Colonies (1) Congo................	Brazzaville	+ 0.52
Colonies (1) Indo-Chine...........	Phuelien	+ 6.57
Colonies (1) Madagascar...........	45° Est	+ 3. 0
Colonies (1) Nouvelle-Calédonie....	Nouméa	+10.57
Colonies (1) Sénégal...............	Saint-Louis	+ 1.15
Grèce....................	Athènes	+ 1.26
Mexique (2)..............	Mexico	— 6.46
Nicaragua................	Managua	— 5.55
Pays-Bas (5).............	Amsterdam	+ 0.10
Portugal.................	Lisbonne	— 0.46
Colonies Angola...............	Loanda	+ 0.44
Colonies Mozambique (3).......		
Colonies Inde.................	Madras	+ 5.12
Russie d'Europe (4).......	Poulkovo	+ 1.52
Salvador.................	San Salvador	— 6. 6
Siam.....................	Bangkok	+ 6.33
Uruguay..................	Montevideo	— 3.54
Venezuela................	Caracas	— 4.37

(1) Dans les autres colonies ou protectorats, on fait usage de l'heu locale. — (2) Les villes des provinces emploient généralement l'heu locale. — (3) Heure de l'Afrique du Sud ou Greenwich $+2^h$. (4) Dans les stations de chemins de fer, on indique à la f l'heure de Poulkovo et l'heure locale; cette dernière est en usa dans la vie publique. — (5) Depuis le 1er mai 1909.

TABLES DE MORTALITÉ.

Les Tables publiées ci-après sont présentées sous la forme usuelle de *Tables de survie*, donnant d'âge en âge le nombre de survivants d'un groupe observé.

La loi de mortalité à laquelle chacune de ces Tables correspond se dégage facilement au moyen des formules que donne le Calcul des probabilités.

Si l'on représente par V_x le nombre de vivants indiqué par la Table pour l'âge x, la probabilité qu'un individu de cet âge atteindra l'âge $x+n$ sera représentée par le rapport

$$\frac{V_{x+n}}{V_x}.$$

L'expression $1 - \frac{V_{x+n}}{V_x}$ représentera alors la probabilité qu'un individu de l'âge x n'atteindra pas l'âge $x+n$.

On voit par là qu'il sera aisé d'obtenir la valeur, à un certain moment, de payements à faire, soit en cas de vie, soit en cas de mort.

Ces Tables correspondant à des lois de mortalité très différentes, on devra donner la préférence à l'une ou à l'autre, suivant le but que l'on se propose d'atteindre. C'est afin de faciliter un tel choix que nous donnerons les indications sommaires qui suivent :

Table de mortalité de la population de la France d'après les résultats du recensement du 24 mars 1901 combinés avec les relevés de l'Etat civil de 1898 à 1903. — Publiée en 1906, elle donne la survivance de la population française d'après les documents les plus récents.

Les documents relatifs à la mortalité ont été communiqués par la Société des Actuaires français, par l'intermédiaire de son Président, M. Guieysse.

Table CR de la Caisse nationale des retraites. — Résultat des faits observés parmi les rentiers entrés en jouissance de leur pension et les déposants à *capital réservé*.

Table AF (**assurés français**). —
Table RF (**rentiers français**). — } Construites récemment par un groupe des principales compagnies françaises, elles sont assimilables aux Tables anglaises, américaines et allemandes pour l'exactitude qu'elles comportent. Ce sont aussi des Tables d'expérience résultant d'observations portant sur la clientèle même des Compagnies d'assurances.

Table H^m^ des vingt Compagnies anglaises. — Dressée en 1862-63 par l'Institut des Actuaires de Londres, d'après les observations faites dans les vingt principales Compagnies d'assurances sur la vie. Établie avec un grand soin, cette Table donne la mortalité des *assurés observés* (hommes seulement), c'est-à-dire d'un groupe assez homogène.

Table des vingt-trois Compagnies allemandes. — Établie d'après les observations faites jusqu'au 31 décembre 1875, sur le nombre important de 546084 contrats d'assurances placés dans des conditions identiques au point de vue de la sélection; est, comme la précédente, une Table d'expérience s'appliquant à un groupe homogène.

Table d'expérience américaine (1868). — Parmi celles publiées en Amérique, nous ne citerons que cette Table d'expérience, dite aussi *Table de Hoomans*. C'est la plus répandue; elle sert de base aux tarifs de la plupart des Compagnies d'assurances sur la vie, en Amérique.

Table de mortalité des pensionnaires civils de l'État. — Construite par MM. Charlon et Achard sur les faits observés jusqu'au 31 décembre 1877.

Table de Deparcieux. — Construite au XVIIIe siècle, elle ne représente plus la loi de la mortalité, mais offre encore un intérêt historique.

TABLES DE MORTALITÉ

de la population de la France, d'après les résultats du recensement du 24 mars 1901.

Survivants sur 100 000 nés vivants.

AGES	SEXE masculin p^m	SEXE féminin p^f	POPULATION totale p^{mf}	AGES	SEXE masculin p^m	SEXE féminin p^f	POPULATION totale p^{mf}
Jours				Ans			
0	100 000	100 000	100 000	14	75 062	77 561	76 288
5	97 906	98 329	98 113	15	74 818	77 248	76 012
10	96 952	97 568	97 253	16	74 537	76 903	75 700
15	96 058	96 869	96 454	17	74 211	76 527	75 350
Mois				18	73 837	76 124	74 961
1	94 292	95 449	94 858	19	73 416	75 696	74 536
2	92 400	93 911	93 140	20	72 948	75 246	74 076
3	90 744	92 539	91 624	21	72 438	74 774	73 585
4	89 515	91 541	90 508	22	71 894	74 285	73 068
5	88 445	90 642	89 522	23	71 333	73 780	72 534
6	87 532	89 841	88 663	24	70 775	73 261	71 995
7	86 714	89 113	87 888	25	70 230	72 732	71 458
8	85 961	88 443	87 176	26	69 702	72 197	70 927
9	85 283	87 836	86 533	27	69 190	71 661	70 403
10	84 679	87 295	85 960	28	68 683	71 129	69 883
11	84 143	86 801	85 445	29	68 172	70 599	69 362
Ans				30	67 653	70 068	68 837
1	83 674	86 351	84 986	31	67 121	69 536	68 305
2	80 839	83 617	82 200	32	66 575	69 002	67 764
3	79 310	82 150	80 701	33	66 012	68 465	67 214
4	78 365	81 200	79 753	34	65 434	67 923	66 653
5	77 692	80 496	79 065	35	64 839	67 377	66 082
6	77 199	79 974	78 557	36	64 228	66 825	65 499
7	76 808	79 553	78 152	37	63 601	66 269	64 907
8	76 478	79 199	77 811	38	62 959	65 709	64 306
9	76 195	78 892	77 516	39	62 306	65 147	63 697
10	75 944	78 616	77 253	40	61 641	64 583	63 082
11	75 714	78 358	77 010	41	60 960	64 015	62 457
12	75 497	78 105	76 776	42	60 261	63 441	61 819
13	75 283	77 844	76 539	43	59 541	62 859	61 167

TABLES DE MORTALITÉ
de la population de la France (suite).

Survivants sur 100 000 nés vivants.

AGES	SEXE masculin p^m	SEXE féminin p^f	POPULATION totale p^{mf}	AGES	SEXE masculin p^m	SEXE féminin p^f	POPULATION totale p^{mf}
Ans				Ans			
43	59 541	62 859	61 167	75	17 815	23 454	20 57[illegible]
44	58 799	62 266	60 498	76	15 879	21 237	18 521
45	58 033	61 661	59 811	77	13 984	19 036	16 47[illegible]
46	57 242	61 043	59 105	78	12 152	16 878	14 4[illegible]1
47	56 424	60 409	58 377	79	10 403	14 787	12 56[illegible]
48	55 580	59 757	57 627	80	8 774	12 789	10 75[illegible]
49	54 711	59 084	56 854	81	7 302	10 913	9 07[illegible]
50	53 818	58 385	56 057	82	6 005	9 194	7 57[illegible]
51	52 903	57 659	55 234	83	4 871	7 638	6 231
52	51 965	56 904	54 386	84	3 885	6 253	5 04[illegible]
53	51 005	56 119	53 511	85	3 037	5 037	4 02[illegible]
54	50 020	55 302	52 609	86	2 337	3 996	3 15[illegible]
55	49 004	54 452	51 675	87	1 778	3 143	2 44[illegible]
56	47 949	53 563	50 702	88	1 337	2 451	1 884
57	46 817	52 629	49 682	89	993	1 895	1 435
58	45 689	51 640	48 606	90	728	1 452	1 083
59	44 473	50 572	47 468	91	526	1 103	80[illegible]
60	43 199	49 441	46 264	92	375	830	59[illegible]
61	41 867	48 237	44 994	93	263	619	43[illegible]
62	40 479	46 960	43 659	94	181	457	31[illegible]
63	39 036	45 609	42 261	95	122	334	22[illegible]
64	37 542	44 187	40 802	96	80	242	160
65	35 998	42 694	39 282	97	51	173	111
66	34 403	42 130	37 702	98	32	123	76
67	32 754	39 493	36 059	99	19	86	5[illegible]
68	31 049	37 771	34 346	100	11	59	35
69	29 287	35 958	32 558	101	6	40	2[illegible]
70	27 463	34 053	30 696	102	3	26	1[illegible]
71	25 589	32 061	28 763	103	1	16	8
72	23 669	29 989	26 768	104	0,2	9	4
73	21 722	27 850	24 727	105	0,0	3	1
74	19 774	25 665	22 662	106		0	0

TABLE C. R.
de la Caisse nationale des retraites

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
3	100 000	37	81 454	71	38 096
4	99 285	38	80 817	72	35 718
5	98 708	39	80 165	73	33 282
6	98 244	40	79 495	74	30 799
7	97 870	41	78 807	75	28 288
8	97 561	42	78 102	76	25 769
9	97 294	43	77 382	77	23 265
10	97 045	44	76 646	78	20 802
11	96 790	45	75 894	79	18 409
12	96 505	46	75 120	80	16 109
13	96 176	47	74 316	81	13 927
14	95 796	48	73 472	82	11 883
15	95 361	49	72 579	83	9 995
16	94 870	50	71 629	84	8 275
17	94 326	51	70 618	85	6 737
18	93 734	52	69 546	86	5 388
19	93 096	53	68 417	87	4 231
20	92 423	54	67 233	88	3 261
21	91 724	55	65 999	89	2 470
22	91 011	56	64 717	90	1838
23	90 297	57	63 387	91	1 347
24	89 598	58	62 007	92	972
25	88 918	59	60 577	93	691
26	88 260	60	59 093	94	482
27	87 623	61	57 552	95	330
28	87 002	62	55 951	96	220
29	86 388	63	54 285	97	142
30	85 777	64	52 548	98	88
31	85 165	65	50 736	99	52
32	84 551	66	48 842	100	28
33	83 935	67	46 861	101	11
34	83 319	68	44 794	102	2
35	82 701	69	42 642	103	0
36	82 081	70	40 407		
37	81 454	71	38 096		

TABLE A.F.
des Compagnies françaises

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
0	1 000 000	27	786 713,1	54	584 593,5	81	91 046,
1	963 985	28	781 578,4	55	572 246,3	82	76 093,
2	937 488	29	776 368,2	56	559 322,1	83	62 587,
3	917 939	30	771 074,6	57	545 796,8	84	50 588,
4	903 486	31	765 689,5	58	531 649,4	85	40 117,
5	892 765	32	760 203,2	59	516 861,2	86	31 159,
6	884 754	33	754 606,0	60	501 417,0	87	23 657,
7	878 676	34	748 887,2	61	485 306,6	88	17 522,
8	873 932	35	743 035,6	62	468 525,2	89	12 631,
9	870 056	36	737 038,6	63	451 074,5	90	8 841,
10	866 684	37	730 883,6	64	432 964,3	91	5 991,
11	863 520	38	724 556,0	65	414 213,5	92	3 920,
12	860 371	39	718 041,5	66	394 851,3	93	2 467,
13	857 043	40	711 323,8	67	374 918,2	94	1 489,
14	853 426	41	704 385,8	68	354 467,7	95	859,
15	849 446	42	697 209,8	69	333 567,3	96	471,
16	845 069	43	689 777,0	70	312 298,8	97	244,
17	840 298	44	682 066,8	71	290 759,4	98	119,
18	835 173	45	674 058,2	72	269 061,5	99	54,
19	829 762	46	665 728,9	73	247 332,5	100	23,
20	824 159	47	657 055,9	74	225 713,7	101	9,
21	818 471	48	648 014,8	75	204 358,5	102	3,
22	812 809	49	638 580,6	76	183 429,6	103	1,
23	807 271	50	628 727,4	77	163 096,4	104	0,
24	801 926	51	618 429,0	78	143 529,5	105	0,
25	796 786	52	607 658,5	79	124 896,2	106	0,
26	791 780,2	53	596 388,8	80	107 354,4		
27	786 713,1	54	584 593,5	81	91 046,9		

TABLE R.F.

des Compagnies françaises

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
0	1000000	27	786827,1	54	613493,7	81	145552,6
1	963985	28	781810,9	55	603633,9	82	125890,7
2	937488	29	776763,6	56	593301,8	83	107374,3
3	917939	30	771680,7	57	582465,2	84	90184,8
4	903486	31	766555,8	58	571091,7	85	74447,3
5	892765	32	761383,0	59	559148,8	86	60372,1
6	884754	33	756155,8	60	546604,1	87	47947,2
7	878676	34	750866,4	61	533426,9	88	37231,9
8	873932	35	745507,5	62	519587,6	89	28204,0
9	870056	36	740070,0	63	505059,8	90	20791,1
10	866684	37	734544,7	64	489820,3	91	14874,0
11	863520	38	728921,7	65	473850,8	92	10295,8
12	860371	39	723190,0	66	457138,9	93	6872,9
13	857043	40	717337,7	67	439680,0	94	4408,4
14	853426	41	711352,1	68	421478,3	95	2706,3
15	849446	42	705219,3	69	402548,6	96	1583,0
16	845069	43	698924,5	70	382918,6	97	878,1
17	840298	44	692451,7	71	362630,3	98	459,4
18	835173	45	685783,8	72	341741,3	99	225,4
19	829762	46	678902,0	73	320327,6	100	103,0
20	824159	47	671787,0	74	298483,9	101	43,6
21	818471	48	664417,2	75	276324,5	102	16,9
22	812809	49	656770,3	76	253984,3	103	6,0
23	807271	50	648822,5	77	231617,8	104	1,9
24	801926	51	640548,4	78	209397,7	105	0,5
25	796786	52	631921,0	79	187512,4	106	0,1
26	791817,3	53	622912,6	80	166161,9	107	0,0
27	786827,1	54	613493,7	81	145552,6		

TABLE H^m

Des vingt Compagnies anglaises

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
10	100 000	32	88 465	54	67 852	76	23 164
11	99 510	33	87 748	55	66 513	77	20 700
12	99 113	34	87 021	56	65 114	78	18 326
13	98 784	35	86 281	57	63 652	79	16 068
14	98 496	36	85 524	58	62 125	80	13 930
15	98 224	37	84 745	59	60 533	81	11 915
16	97 942	38	83 943	60	58 866	82	10 032
17	97 624	39	83 122	61	57 119	83	8 313
18	97 245	40	82 284	62	55 289	84	6 768
19	96 779	41	81 436	63	53 374	85	5 422
20	96 223	42	80 582	64	51 373	86	4 284
21	95 614	43	79 717	65	49 297	87	3 343
22	94 971	44	78 830	66	47 156	88	2 570
23	94 321	45	77 919	67	44 960	89	1 955
24	93 683	46	76 969	68	42 717	90	1 460
25	93 061	47	75 973	69	40 443	91	1 052
26	92 444	48	74 932	70	38 124	92	723
27	91 826	49	73 850	71	35 753	93	469
28	91 192	50	72 726	72	33 320	94	274
20	90 538	51	71 566	73	30 823	95	135
30	89 865	52	70 373	74	28 269	96	49
31	89 171	53	69 138	75	25 691	97	9
32	88 465	54	67 852	76	23 164	98	0

TABLE DE MORTALITÉ

Des vingt-trois Compagnies allemandes

Table de survie générale, revisée par le Dr Zillmer

(Hommes et femmes ayant satisfait à l'examen médical complet).

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
17	102 787	35	87 424	53	67 741	71	31 249
18	101 878	36	86 551	54	66 251	72	28 794
19	100 942	37	85 662	55	64 695	73	26 358
20	100 000	38	84 756	56	63 074	74	23 952
21	99 081	39	83 828	57	61 383	75	21 592
22	98 173	40	82 878	58	59 624	76	19 293
23	97 286	41	81 903	59	57 792	77	17 083
24	96 425	42	80 897	60	55 892	78	14 980
25	95 590	43	79 862	61	53 916	79	12 998
26	94 774	44	78 799	62	51 878	80	11 150
27	93 970	45	77 707	63	49 781	81	9 420
28	93 173	46	76 590	64	47 632	82	7 821
29	92 378	47	75 450	65	45 435	83	6 378
30	91 578	48	74 281	66	43 189	84	5 114
31	90 770	49	73 077	67	40 887	85	4 034
32	89 952	50	71 831	68	38 532	86	3 138
33	89 121	51	70 528	69	36 133	87	2 423
34	88 280	52	69 166	70	33 701	88	1 857
35	87 424	53	67 741	71	31 249	89	1 415

TABLE DE MORTALITÉ

Expérience américaine

(1868).

ÂGES	VIVANTS	ÂGES	VIVANTS	ÂGES	VIVANTS	ÂGES	VIVANTS
10	100 000	32	84 000	54	65 706	76	23 761
11	99 251	33	83 277	55	64 563	77	21 330
12	98 505	34	82 551	56	63 364	78	18 961
13	98 762	35	81 822	57	62 104	79	16 670
14	97 022	36	81 090	58	60 779	80	14 474
15	96 285	37	80 353	59	59 385	81	12 383
16	95 550	38	79 611	60	57 917	82	10 419
17	94 818	39	78 862	61	56 371	83	8 603
18	94 089	40	78 106	62	54 743	84	6 955
19	93 362	41	77 341	63	53 030	85	5 485
20	92 637	42	76 567	64	51 230	86	4 193
21	91 914	43	75 782	65	49 341	87	3 079
22	91 192	44	74 985	66	47 361	88	2 146
23	90 471	45	74 173	67	45 291	89	1 402
24	89 751	46	73 345	68	43 133	90	847
25	89 032	47	72 497	69	40 890	91	462
26	88 314	48	71 627	70	38 569	92	216
27	87 596	49	70 731	71	36 178	93	79
28	86 878	50	69 804	72	33 730	94	21
29	86 160	51	68 842	73	31 243	95	3
30	85 441	52	67 841	74	28 738		
31	84 721	53	66 797	75	26 237		

TABLE DE MORTALITÉ

des pensionnaires civils de l'État

AGES	VIVANTS		AGES	VIVANTS.	
	hommes	veuves		hommes	veuves
40	10000	10000	72	2714	4837
41	9667	9886	73	2510	4538
42	9312	9752	74	2303	4234
43	8948	9634	75	2092	3923
44	8639	9518	76	1897	3614
45	8156	9393	77	1720	3332
46	7683	9262	78	1541	3066
47	7302	9143	79	1363	2789
48	7009	9036	80	1199	2486
49	6784	8899	81	1045	2204
50	6589	8747	82	893,5	1937
51	6402	8606	83	757,7	1682
52	6196	8479	84	632,3	1462
53	5986	8364	85	520,1	1247
54	5801	8221	86	420,7	1039
55	5618	8081	87	332,3	848,3
56	5451	7958	88	261,5	688,8
57	5292	7835	89	203,6	542,9
58	5134	7691	90	157,0	419,7
59	4985	7536	91	117,9	313,5
60	4835	7384	92	85,5	226,2
61	4681	7210	93	62,6	175,9
62	4517	7012	94	50,8	135,2
63	4354	6832	95	38,9	100,1
64	4194	6677	96	29,7	76,0
65	4024	6505	97	20,7	61,1
66	3855	6307	98	11,0	48,6
67	3675	6088	99	7,1	40,3
68	3487	5861	100	4,7	32,2
69	3296	5621	101	3,3	17,4
70	3100	5365	102	1,5	7,0
71	2911	5109	103	0	0
72	2714	4837			

TABLE DE MORTALITÉ

De Deparcieux

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
3	1000	26	766	49	590	72	271
4	970	27	758	50	581	73	251
5	948	28	750	51	571	74	231
6	930	29	742	52	560	75	211
7	915	30	734	53	549	76	192
8	902	31	726	54	538	77	173
9	890	32	718	55	526	78	154
10	880	33	710	56	514	79	136
11	872	34	702	57	502	80	118
12	866	35	694	58	489	81	101
13	860	36	686	59	476	82	85
14	854	37	678	60	463	83	71
15	848	38	671	61	450	84	59
16	842	39	664	62	437	85	48
17	835	40	657	63	423	86	38
18	828	41	650	64	409	87	29
19	821	42	643	65	395	88	22
20	814	43	636	66	380	89	16
21	806	44	629	67	364	90	11
22	798	45	622	68	347	91	7
23	790	46	615	69	329	92	4
24	782	47	607	70	310	93	2
25	774	48	599	71	291	94	1
26	766	49	590	72	271	95	0

MONNAIES.

MONNAIES FRANÇAISES.

Les monnaies françaises sont assujetties, sous le rapport de leurs divisions, au système métrique décimal des poids et mesures.

D'après la loi du 18 germinal an III (7 avril 1795), constitutive du système métrique des poids et mesures, l'unité monétaire a pris le nom de *franc*.

La loi du 28 thermidor an III sur les monnaies porte : que l'unité monétaire conserve le nom de *franc;* que le titre de la monnaie d'argent sera de 9 parties de ce métal pur et d'une partie d'alliage; que la pièce de 1 franc sera à la taille de 5 grammes, celle de 2 francs à la taille de 10 grammes, celle de 5 francs à la taille de 25 grammes.

Huit ans plus tard, la loi du 7 germinal an XI (28 mars 1803) répète que 5 grammes d'argent, au titre de 9 dixièmes de fin, constituent l'unité monétaire sous le nom de *franc,* et ordonne de frapper des pièces d'or de 20 francs à la taille de 155 au kilogramme. Le poids d'une pièce d'or de 20 francs est donc de 1000 grammes divisés par 155, ou de 6gr,45161. On admettait alors que les valeurs de l'or et de l'argent étaient dans le rapport de 15,5 à 1.

Les monnaies dont nous venons de parler et celles qui ont été frappées depuis sont :

En OR : Les pièces de 100fr, 50fr, 40fr, 20fr, 10fr, 5fr.

En ARGENT : Les pièces de 5fr, 2fr, 1fr,50, 1fr, 0fr,75, 0fr,50, 0fr,25, 0fr,20.

En NICKEL : La pièce de 25c.

En BRONZE : Les pièces de 10c, 5c, 2c, 1c.

La loi du 25 mai 1864 ordonne la fabrication des pièces de 0fr,50 et 0fr,20 au titre de 835 millièmes

et la loi du 14 juillet 1866 fixe au même titre les pièces de 1[fr] et 2[fr].

Les anciennes pièces de monnaie de 25[c], 75[c] et 1[fr],50, qui ne sont pas décimales, ont été retirées successivement de la circulation. La pièce de 40[fr], qui n'est pas non plus décimale, ne se fabrique plus, et la pièce de 3[c] n'a pas été fabriquée.

Enfin la loi de finance du 31 mars 1903 a autorisé l'émission d'une somme de 10 millions de francs en pièces de 25 centimes en nickel pur.

Bien que cette pièce ne rentre pas, comme celle de 20 centimes émise depuis 1848, dans le système décimal, le motif qui a déterminé le législatenr à revenir au système de la loi du 7 germinal an XI qui comprenait une coupure de $\frac{1}{4}$ de franc, est que, dans la pratique, la division en $\frac{1}{2}$ et en $\frac{1}{4}$ est jugée plus commode et préférée par le public.

Conformément aux prescriptions de la loi du 31 juillet 1879, la fabrication des monnaies est exécutée en France, depuis le 1[er] janvier 1880, par voie de régie administrative, sous l'autorité du Ministre des Finances, et le régime de l'entreprise qui avait été adopté auparavant a été abandonné.

Le Directeur de l'Administration des Monnaies dirige le Service des Monnaies qui comprend l'administration et la régie de fabrication; ces Services sont centralisés à l'Hôtel des Monnaies de Paris.

La loi du 31 juillet 1879 a créé une Commission de contrôle de la circulation monétaire composée de neuf membres; elle s'assure de la régularité des opérations effectuées.

Dans le premier mois de chaque année, la Commission remet au Président de la République un Rapport sur les résultats de la fabrication effectuée dans l'année précédente et sur la situation matérielle de la circulation. Ce Rapport est publié et distribué au Sénat et à la Chambre des Députés.

Union latine. — Afin d'établir un système de monnaies d'or et d'argent ([1]) uniforme, la Belgique, la France, la Grèce, l'Italie et la Suisse se sont formées en union monétaire.

Suivant le texte des conventions intervenues, les monnaies (or et argent) de l'un quelconque des États contractants sont reçues dans les Caisses publiques des autres ([2]). Le type monétaire adopté est celui de la France.

Créée en 1865, l'Union latine, après plusieurs amendements, est régie par la convention additionnelle signée le 4 novembre 1908 et approuvée en France par la loi du 22 mars 1909. Voici les deux premiers articles de cette convention :

ARTICLE 1er. — A partir de la promulgation de cette convention additionnelle, les contingents de monnaies divisionnaires d'argent seront portés pour chacun des Gouvernements contractants à 16fr par tête d'habitants. En vue de l'exécution du présent article, la population est évaluée à :

Pour la France.......	39 300 000	habitants
Pour la Belgique	7 300 000	»
Pour la Grèce	2 650 000	»
Pour l'Italie..........	33 800 000	»
Pour la Suisse........	3 600 000	»

En outre, la population des colonies ou possessions africaines de la France, y compris l'Algérie et l'île de Madagascar, est évaluée à 20 millions d'habitants. Celle du Congo belge est évaluée à 10 millions d'habitants. Ces évaluations pourront être modifiées, d'un commun accord, par correspondance diplomatique.

([1]) La convention monétaire ne comprend pas les monnaies de nickel et de bronze, ainsi que la pièce d'or de 40fr.

([2]) Cependant, les pièces divisionnaires d'argent italiennes et grecques ne sont pas actuellement reçues en France.

La France et la Belgique s'engagent à employer exclusivement des écus de 5^fr aux effigies respectives pour la fabrication des nouvelles pièces divisionnaires; toutefois la Belgique pourra utiliser, pour cette fabrication, les monnaies d'argent émises par l'ancien État indépendant du Congo, à concurrence de 1 900 000^fr.

La Grèce, l'Italie et la Suisse, n'ayant fait frapper que des quantités proportionnellement plus restreintes d'écus de 5^fr d'argent, pourront utiliser des lingots pour ces fabrications : la Suisse, d'une manière exclusive ; la Grèce, à raison des trois quarts de ses frappes annuelles et l'Italie, à raison d'un tiers de ses frappes annuelles, étant entendu, pour l'Italie, qu'elle jouira seulement de cette faculté jusqu'au moment où ses frappes représenteront 12^fr par tête d'habitant. La fraction complémentaire (un quart ou deux tiers des fabrications de la Grèce et de l'Italie) et la totalité des fabrications de l'Italie, lorsque les frappes italiennes auront atteint 12^fr par tête d'habitant, devront s'opérer avec des écus de 5^fr d'argent à leur effigie.

En outre, la Grèce est autorisée à frapper exclusivement avec des lingots, en addition à son contingent annuel de 15 millions de drachmes, les 3 millions concédés aux autres puissances par l'article 2 de la convention du 29 octobre 1897.

Les bénéfices pouvant résulter des frappes seront versés à un fonds de réserve destiné à l'entretien de la circulation monétaire.

Art. 2. — Aucun des États contractants ne pourra faire fabriquer annuellement en pièces divisionnaires d'argent plus de 60 centimes par tête de population.

Par exception, la Grèce est autorisée à frapper immédiatement et cumulativement avec son nouveau contingent annuel, le reliquat de son contingent de

1885 et les 3 millions dont il est parlé à l'article 1er ci-dessus.

Les contingents annuels non utilisés pourront être reportés sur les exercices subséquents.

Le total de toutes les frappes qui seront effectuées par chacun des États contractants ne pourra dépasser le contingent de 16fr par tête d'habitant fixé à l'article 1er ci-dessus, étant expressément stipulé que les frappes déjà effectuées sont comprises dans ce contingent total nouveau de 16fr par habitant.

Dans les articles suivants, est prévu le retrait de la circulation des pièces divisionnaires d'argent grecques, qui devront cesser d'être reçues dans les Caisses publiques quatre mois après la ratification de la convention de 1908. En France, ces pièces ont cessé d'avoir cours le 15 septembre 1909.

CONTINGENTS DES MONNAIES DIVISIONNAIRES D'ARGENT FIXÉS PAR LES CONVENTIONS DE L'UNION LATINE

(*millions de francs*)

PAYS	CONTINGENTS antérieurs 1885	CONTINGENTS complémentaires 1897	1902	1908	TOTAL	FRAPPES imputables au 31 déc. 1908
France (1)...	264,0	130	//	554,8	948.8	393,9
Belgique (2).	40.8	6	//	230,0	276,8	46.8
Grèce	15,0	//	//	27,4	42.4	10,8
Italie	202,4	30	//	308,4	540,8	224,0
Suisse.......	25,0	3	12	17.6	57.6	38,[illegible]
Totaux...	**547,2**	**169**	**12**	**1138,2**	**1866.4**	**713.7**

(1) Avec l'Algérie et les Colonies. — (2) Avec le Congo.

TABLEAU DES MONNAIES FRANÇAISES en circulation.

MÉTAL	VALEUR nominale des pièces	DIAMÈTRE (millimètres)	TITRE et tolérance (1)	NOMBRE DE PIÈCES au kilogramme	POIDS DROIT	POIDS TOLÉRANCE (1) de fabrication	POIDS TOLÉRANCE (1) de frais
			millièmes		g		
Or...	100 francs	35	900 ± 1	31	32,2580	± 1	5
	50 »	28		62	16,1290	± 1	
	40 »	26			12,9032	± 1	
	20 »	21		155	6,4516	± 2	
	10 »	19		310	3,2258	± 2	
	5 »	17		620	1,6129	± 3	
Argent.	5 francs	37	900 ± 2	40	25,00	± 3	10
	2 »	27	835 ± 3	100	10,00	± 5	50
	1 »	23		200	5,00	± 5	
	50 centimes	18		400	2,50	± 7	
	20 »	16		1000	1,00	±10	
Nickel.	25 centimes	24	Nickel pur (2)	143	7,00	±10	
Bronze.	10 centimes	30	Cuivre 950 ± 10	100	10,00	±10	
	5 »	25	Etain 40 ± 5	200	5,00	±10	
	2 »	20	Zinc 10 ± 5	500	2,00	±15	
	1 »	15		1000	1,00	±15	

(1) La tolérance est exprimée en millièmes du poids ou du titre des pièces. — (2) Minimum de pureté : 980 millièmes.

Pouvoir libératoire : or et pièce de 5fr en argent, illimité; pièces divisionnaires d'argent, illimité pour les caisses publiques; limité à 50fr entre particuliers. (Convention du 23 déc. 1865); nickel et bronze, limité a l'appoint de la pièce de 5fr. (Lois des 6 mai 1852 et 31 mars 1903.)

MONNAIES FABRIQUÉES EN FRANCE
en 1908 et pendant le 1er semestre 1909
(valeur nominale).

PIÈCES	1908	1909 (1er semestre)	TOTAL
Monnaie d'or.			
	fr	fr	fr
100 francs ...	2 303 800,00	"	2 303 800,
50 » ...	"	"	"
20 » ...	134 426 500,00	118 944 520,00	253 371 020,
10 » ...	16 503 370,00	5 987 950,00	22 491 320,
Total...	153 233 670,00	124 932 470,00	278 166 140,
Monnaie d'argent.			
2 francs ...	5 003 616,00	"	5 003 616,
1 » ...	3 961 222,00	1 274 734,00	5 235 956,
50 centimes.	7 152 029,00	4 012 323,00	11 164 352,
Total...	16 116 867,00	5 287 057,00	21 403 924,
Monnaie de nickel.			
25 centimes.	"	"	"
Monnaie de bronze.			
10 centimes.	350 000,00	"	350 000,
5 » .	304 500,00	"	304 500,
2 » .	70 000,00	"	70 000,
1 » .	45 000,00	"	45 000,
Total...	769 500,00	"	769 500,
Total général.	170 120 037,00	130 219 527,00	300 339 564,

MONNAIES FABRIQUÉES EN FRANCE
de 1795 au 31 décembre 1908.

MÉTAL	PIÈCES	VALEUR NOMINALE DES PIÈCES fabriquées	VALEUR NOMINALE DES PIÈCES démonétisées
	fr	fr	fr
Or 1795 à 1908	100	76 039 400,00	"
	50	47 916 050,00	"
	40	204 432 360,00	"
	20	9 294 860 860,00	107 250 060,00
	10	1 182 374 050,00	56 580 010,00
	5	233 440 130,00	122 315 710,00
	Total..	11 039 062 850,00	286 145 780,00
Argent 1795 à 1908	5	5 060 606 240,00	133 338 695,00
	2	198 587 150,00	72 974 618,00
	1	267 101 574,00	90 577 257,00
	0,50	151 856 852,00	62 595 869,50
	0,25	7 671 101,25	7 671 101,25
	0,20	8 252 720,60	5 747 972,00
	Total..	5 694 075 637,85	372 905 512,75
Nickel 903 à 1905	0,25	10 000 000,00	"
Bronze 1852 à 1908	0,10	40 044 709,90	"
	0,05	32 518 669,10	"
	0,02	2 192 222,56	"
	0,01	1 430 307,83	"
	Total..	76 185 909,39	"
Total général.		16 819 324 397,24	659 051 292,75

Reste en circulation.... 16 160 273 104fr,49

RÉCAPITULATION PAR TYPES

des monnaies d'or et d'argent fabriquées en Franc[e]
de **1795** au **31** décembre **1908**.

DÉSIGNATION des types	OR Valeur nominale	ARGENT Valeur nominale
	fr	fr
1re *Rép.* (Hercule) ..	″	106 237 255,00
Napoléon Ier	528 024 440	887 830 055,50
Louis XVIII......	389 333 060	614 830 109,75
Charles X	52 918 920	632 511 320,50
Louis-Philippe...	215 912 800	1 756 938 333,00
2e *Républ.*, 1848.		
Génie	56 921 220	″
Hercule	″	259 628 845,00
Déesse	370 361 640	199 484 756,60
L.-N. Bonaparte	209 875 160	82 310 740,50
Napoléon III.....	5 942 086 440	544 118 731,50
3e *Républ.*, 1870.		
Déesse de la liberté	23 991 090	98 936 137,00
Hercule	″	363 848 840,00
Génie...........	1 755 462 070	″
Rép. (type Chaplain) ..	1 494 176 010	″
Rép. (type Semeuse)...	″	147 400 513,50
TOTAL.........	11 039 062 850	5 694 075 637,85
A déduire :		
Pièces de 20, 10 et 5 fr. or, retirées de la circulation..........	286 145 780	
Pièces d'argent démonétisées : 25 c., 5 fr., 2 fr., 1 fr., 50 c., 20 c.		372 905 512,75
Reste net......	10 752 917 070	5 321 170 125,1[0]
En circulation au 31 déc. 1908....	16 074 087 195 fr., 10 c.	

Ateliers où ont été frappées les monnaies françaises fabriquées selon le système décimal résultant des lois des 18 germinal an III et 7 germinal an XI.

	Lettres monétaires.		Lettres monétaires.
Paris.......	A	Nantes..............	T
Rouen......	B	Lille...............	W
Lyon.......	D	Strasbourg..........	BB
La Rochelle.	H	Marseille...........	AM
Limoges.....	I	Genève (an VI à XIII).	G
Bordeaux ..	K	Rome (1812-1813)....	R[1]
Bayonne....	L	Turin (1804-1813)....	U
Toulouse....	M	Gênes (1813-1814)...	CL
Perpignan...	Q	Utrecht (1812-1813)..	Un mât.

Outre la lettre qui sert à désigner l'atelier où elles ont été frappées, les pièces portent deux autres signes particuliers appelés *Différents*, dont l'un est la marque distinctive du graveur général des monnaies et l'autre celle du Directeur de la fabrication de l'atelier monétaire.

L'hôtel des monnaies de Paris est seul en activité depuis la mise en vigueur de la loi du 31 juillet 1879. Cependant l'atelier de Bordeaux est conservé comme réserve et à titre de prévoyance.

(1) Cette lettre est surmontée de la couronne impériale.

TABLEAU DES MONNAIES DES COLONIES
et protectorats français.

MÉTAL	DÉNOMINATION des pièces	DIAMÈTRE (milimèt.)	TITRE et tolérance (1)	POIDS DROIT et tolérance (1)	POUVOIR libératoire des pièces
			Indo-Chine.		
			millièmes	g	
Argent	1 piastre	39	900 { +3 −2	27,0± 3	illimité
	$\frac{50}{100}$ de piastre	29		13,5± 3	
	$\frac{20}{100}$ »	26	835±3	5,4± 5	
	$\frac{10}{100}$ »	19		2,7± 7	2 piastres
Bronze	$\frac{1}{100}$ de pias.(2)	26	cuivre 950±10 étain 40± 5 zinc 10± 5	5,0±10	
	1 sapèque	20		2,0±15	
Zinc...	$\frac{1}{600}$ de piastre	25	zinc pur (3)	2,5±50	1 piastre
			Grande Comore.		
Argent	5 francs	37	900±2	25±3	
Bronze	10 centimes	30	cuivre 950±10 étain 40± 5 zinc 10± 5	10±5	
	5 »	25		5±5	

Bons de Caisse.

COLONIE	VALEUR	DIAMÈTRE	TITRE	POIDS
				g
Guadeloupe...	1 franc	25 millimètr.	cuivre 75	5,5
	50 centimes	22 »	nickel 25	3,5
Martinique....	1 franc	26 »	cuivre 85	8,0
	50 centimes	22 »	nickel 15	5,0
Réunion......	1 franc	25 »	cuivre 75	4,5
	50 centimes	22 »	nickel 25	2,5

(1) La tolérance, en plus ou en moins, est exprimée en millièmes du poi ou du titre des pièces. — (2) Il a été frappé des pièces de 1 centième du poi de 10g et de 7g,5. — (3) Minimum de pureté : 980 millièmes.

MONNAIES DES COLONIES ET PROTECTORATS FRANÇAIS

Inde française. — L'unité de compte est la *roupie* de l'Inde anglaise, dont le taux est fixé le 25 de chaque mois par le gouverneur. En 1909 le cours de la roupie de l'Inde était de 1^{fr},56 environ.

Les anciennes pièces spéciales : *double fanon*, *fanon* et ½ *fanon*, fabriquées à Pondichéry, ont cessé d'avoir cours au 1er janvier 1872.

Les monnaies d'or et d'argent, françaises ou étrangères, se vendent ou s'achètent comme une marchandise et se payent en roupies.

Le budget des Établissements français de l'Inde est établi en roupies.

Indo-Chine. — Unité monétaire : la *piastre de commerce* (*voir* p. 514) en argent, divisée en 100 cents = 5^{fr},40 au pair; moyenne du change en 1909 = 2^{fr},40. Le taux officiel de la piastre est fixé tous les mois par l'administration; il est très variable. Le 8 mai 1910 la piastre valait 2^{fr},30.

Dans les relations commerciales on fait aussi usage de la piastre mexicaine, des dollars anglais et du trade dollar américain; leur valeur suit les variations du cours de l'argent. Ces pièces n'ont pas cours légal.

En outre de la piastre de commerce française créée pour circuler dans toute l'Indo-Chine (Annam, Cambodge, Cochinchine, Tonkin), il existe des monnaies ayant cours parmi les indigènes.

Annam. — La monnaie légale se présente sous la forme d'un disque plat, percé d'un trou carré au centre; c'est la sapèque des Européens : elle se nomme *dông tiên dông* lorsqu'elle est en cuivre et *dông tiên kêm* lorsqu'elle est en zinc. 60 sapèques font un *tiên* et 10 *tiên* font un *quan* ou *ligature*. Enfin la réunion de 10 quan forme un bloc, pesant environ 60^{kg}, auquel on donne le nom de *gueuse* de sapèques. La valeur de la sapèque est très variable; il faut de 7 à 8 ligatures pour faire une piastre.

Dans le commerce on emploie des lingots d'argent, appelés barres (*nén bac*), pesant environ 375^{g}; ces lingots, dont la fabrication est libre, sont sou-

mis aux variations du change. L'emploi de barre d'or (*nén vang*) est très rare.

Cambodge. — On emploie la sapèque de zinc (*kas*) ainsi que le *nen* ou barre d'argent, pesant 38g.5 environ ; le cours en est très variable. On admet, généralement, que le *nen* équivaut à 100 ligatures.

Tunisie. — Les monnaies de la Tunisie sont soumises, depuis 1892, au système français ; l'unité monétaire est donc le *franc*. Les pièces en circulation sont 10fr, 20fr en or; 0fr,50, 1fr, 2fr en argent; 1, 2, 5, 10 centimes en bronze.

Les anciennes monnaies d'or, d'argent et de bronze ont été démonétisées en 1892 ; cependant les pièces de 25 piastres (15fr) portant l'indication de leur valeur en francs continuent à circuler.

Grande Comore. — A la suite d'une décision ministérielle du 11 octobre 1889, une monnaie spéciale est frappée à Paris (*voir* p. 514).

La monnaie courante est la roupie de l'Inde anglaise dont le cours est d'environ 1fr,56.

Côte des Somalis. — Les monnaies dont la circulation est légale dans la colonie sont : 1° les monnaies nationales ; 2° le thaler de Marie-Thérèse ; 3° la roupie ; le cours de ces deux dernières pièces est fixé par le commandant de la colonie.

Colonies de l'Afrique occidentale. — Les monnaies françaises ont seules cours légal ; mais le souverain et le demi-souverain anglais sont reçus dans les caisses à un taux fixé par arrêté. Au Congo, le thaler de Marie-Thérèse vaut 3fr.

Il existe une monnaie spéciale pour les pagayeurs ; ce sont des jetons de la valeur suivante : jetons ronds, 5fr, 25fr, 50fr; jetons rectangulaires ou hexagonaux, 0fr,10, 0fr,20, 0fr,30, 0fr,50 et 1fr.

Au Dahomey les indigènes font encore usage de *cauris* dont la valeur augmente à mesure qu'on s'avance dans l'intérieur. Un arrêté du 1er avril 1899 fixait le cours des cauris à 2800 pour 1fr.

Établissements de l'Océanie. — Ont seules cours les pièces de l'Union latine; l'introduction des pièces d'argent étrangères est interdit.

TABLEAU

des monnaies étrangères en circulation

On trouve d'abord, pour chacun des pays figurant dans le Tableau, l'indication de l'unité monétaire en usage ainsi que la valeur au pair de cette unité, évaluée en francs.

La valeur au pair s'obtient par la comparaison des monnaies de deux pays sous le rapport de la quantité de métal pur qu'elles renferment, d'après le poids légal multiplié par le titre légal.

Supposons, par exemple, que l'on veuille comparer le souverain anglais à notre pièce de 20^{fr}. Le souverain pesant 7^{g},988 au titre de 916,66 millièmes contient 7^{g},3223 d'or fin ; d'un autre côté, notre pièce de 20^{fr}, du poids de 6^{g},4516 au titre de 900 millièmes, renferme 5^{g},8064 d'or fin. Si 5^{g},8064 d'or valent 20^{fr}, on en déduira facilement que 7^{g},3223 valent 25^{fr},22, valeur au pair du souverain anglais.

Il a paru inutile de donner la valeur au pair des espèces d'argent. En effet, par suite de la dépréciation continue de l'argent, le rapport de 1 à 15,5 fixé par la loi du 7 germinal an XI, entre les valeurs de l'or et de l'argent, a cessé d'être applicable et les calculs basés sur ce rapport conduiraient à des résultats beaucoup trop élevés et ne répondant plus à rien dans la pratique.

Pour avoir la valeur réelle des espèces d'argent, il faut connaître la valeur du métal, résultant du cours de la Bourse.

Se basant sur la loi de germinal an XI, la valeur du kilogramme d'argent était fixée à la Bourse de Paris à 218^{fr},89, tandis que la valeur commerciale ressort en moyenne en 1908 à 89^{fr},50 et, dans le 1er semestre de 1909, à 87^{fr},50. La valeur au pair

que l'on déduirait de la valeur nominale de notre monnaie d'argent serait donc plus du double de la valeur réelle.

Afin de diminuer la longueur du Tableau, on donne seulement, pour chaque métal, le poids de l'une des pièces correspondant à chaque titre. Comme pour l'or et l'argent les poids sont multiples les uns des autres, on aura facilement le poids des autres pièces. Ainsi on trouve que le souverain (livre sterling) pèse $7^{g},988$; on en déduit que la pièce de 5 livres pèse $7^{g},988 \times 5 = 39^{g},94$.

La valeur en francs de l'unité monétaire fournira facilement aussi la valeur des autres pièces. Ainsi, la valeur au pair de la livre sterling étant $25^{fr},22$, la pièce de 5 livres vaudra $25^{fr},22 \times 5 = 126^{fr},10$.

De l'unité monétaire, il sera aussi facile de déduire la valeur nominale des pièces d'argent, de nickel ou de bronze. Ainsi, le shilling étant la vingtième partie du sovereign (livre sterling) aura pour valeur nominale $25^{fr},22$ divisé par 20, soit $1^{fr},26$. On voit encore que le shilling renfermant 48 farthing, la valeur nominale de cette dernière pièce sera donnée en divisant $1^{fr},26$, valeur du shilling, par 48; on obtient ainsi $0^{fr},026$ pour valeur nominale du farthing.

En outre de la valeur au pair de l'unité monétaire, on a donné, autant qu'il a été possible, la valeur moyenne au change [1], c'est-à-dire le prix d'achat de ces monnaies par les banques. Enfin, on fait figurer la valeur fixée pour la perception des droits de timbre par le décret du 19 janvier 1908.

---

(1) Les valeurs moyennes du change ont été communiquées par M. Capdevieille, attaché à l'administration de la *Société Générale*.

Empire d'ALLEMAGNE

[Loi du 1er juin 1909]

Unité monétaire : *Reichsmark d'or* (Rmk) ou mark de l'Empire = 1fr,235 au pair; change en septembre 1909 = 1fr,23; valeur légale pour droits de Timbre en France = 1fr,228. 1 mark = 100 pfennige.

MÉTAL	NOM	POIDS g	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or.....	20 mark	7,965	900	10, 20 mark.
Arg....	5 mark	27,778	900	1, 2, 3, 5 mark. 50 pfennige.
Nick...	10 pfennige	4,0		5, 10, 25 pfennige.
Bron...	1 pfennig	2,0		1, 2 pfennige.

Sont démonétisées depuis 1900, les pièces de 5 mark en or et 20 pfennige en argent; depuis 1903, la pièce de 20 pfennige en nickel.

Le montant total des monnaies d'argent ne devra pas dépasser 20 mark, et celui des monnaies de nickel et de cuivre 2 $\frac{1}{2}$ mark par tête d'habitant.

La pièce de 10 mark se nomme *krone*, celle de 20 mark *doppel krone*. Dans les payements la conversion des anciennes monnaies se fait sur les bases suivantes : Thaler, 3 Rmk; florin de l'Allemagne du Sud, 1 $\frac{5}{7}$ Rmk ; mark de Lübeck et mark courant de Hambourg, 1 $\frac{1}{5}$ Rmk.

Protectorats allemands.

Unité de compte, sauf pour l'Afrique orientale allemande et Kiao-Tcheou : la *Reichsmark*. Les monnaies d'or, les anciens thalers et autres monnaies d'argent allemandes ont pouvoir libératoire illimité; pièces de nickel et de bronze, limité à 5 mark (Ordonn. du 1er fév. 1905).

Aux îles Samoan les monnaies d'or et d'argent anglaises et américaines ont cours légal au taux de 20, 42 Rmk pour le souverain et de 20,95 Rmk pour le demi-aigle américain.

Dans l'Afrique orientale allemande, l'unité de compte est la *roupie* divisée en 100 heller.

Arg..	1 roupie	11,664	916 $\frac{2}{3}$	1/4, 1/2, 1, 2 roupies.
Bron.	1 heller	4,0		1/2, 1 heller.

Change de la roupie en 1909 : 1fr,30 environ.

L'ancien *pesa* de bronze de la Cie Allemande de l'Afrique orientale est reçu pour 19/16 heller jusqu'à 2 roupies; pour les paiements inférieurs à 25 heller, le pesa doit être accepté pour 1 1/2 heller (Ordonn. du 28 fév. 1904).

La Compagnie allemande avait fait frapper, en 1890, une roupie d'argent conforme à celle de l'Inde et, en 1891, des pièces d'argent de 1/2 et 1/4 de roupie.

ANGLETERRE [Loi du 22 avril 1870].

Unité monétaire : *Sovereign* (souverain ou *Livre sterling* (£) = 25fr,22 au pair; change en septembre 1909 = 25fr,12; valeur légale pour les droits de Timbre en France = 25fr,232. On compte aussi en *guinea* (guinée) de 21 shillings.

1 sovereign = 20 shillings (*s*); 1 shilling = 12 pence ou deniers (*d*); 2 shillings = 1 florin; 2 1/2 *s*. = ½ crown (½ couronne); 4 *s*. = 1 double florin; 5 *s*. = 1 crown (couronne); 4 pence = 1 groat; 1/4 penny = 1 farthing.

MÉTAL	NOM	POIDS g	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or...	Sovereign	7,988	916 ⅔	1/2, 1, 2, 5 livres.
Arg..	Shilling	5,655	925	6 pence, shilling, florin, 1/2 crown, double florin, crown.
Bron.	Penny	9,45		Farthing, 1/2 penny, penny.

Il existe en outre des pièces d'argent de 1 penny, 2, 3 et 4 pence; cette monnaie, frappée pour les aumônes du roi et de la reine, à l'occasion du Jeudi-Saint (*Maundy-Money*), n'est pas dans la circulation.

Colonies et protectorats anglais.

Suivant l'Ordre du 3 février 1898, la monnaie anglaise a seul cours légal dans les colonies et protectorats ne figurant pas dans la liste suivante :

Afrique orientale (Ordre du 30 juin 1906). — Unité monétaire : *Roupie* de l'Inde, divisée en 100 cents; change en 1909 = 1fr,56 environ. Monnaies ayant cours : arg. : roupie, au titre de 916,6, et pièces de 25 et 50 cents, au titre de 800; bronze : 1/2, 1, 5 et 10 cents.

Canada. — Unité monétaire : *Dollar d'or* des États-Unis, divisé en 100 cents; change en septembre 1909 = 5fr,14; cours légal du souverain, 4,86 ⅔ dollars.

		g		
Arg....	50 cents	10,75	925	5, 10, 25, 50 cents.
Bron...	1 cent	5,67		1/2 penny ou cent. 1 mill (1/10 cent).

La monnaie d'or des États-Unis circule librement.

Ceylan (Ordre du 6 fév. 1892). — Unité monétaire : *Roupie* de l'Inde, divisée en 100 cents. Ont cours les pièces d'or anglaises ainsi que les pièces divisionnaires de la roupie : 10, 25 et 50 cents en argent, 1 et 5 cents en cuivre, 1/4 et 1/2 cent en alliage et, en outre, les pièces d'argent de 4 et 8 annas. Le souverain vaut 15 roupies.

Chypre. — On compte en piastres de 40 paras. Le souverain anglais est la seule pièce d'or ayant cours légal, il équivaut à 180 piastres (Ordonn. du 17 septembre 1900).

MÉTAL	NOM	POIDS g	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Arg..	18 piastres	11,31	925	3, 4 1/2, 9, 18 piastres.
Bron.	1 piastre	11,66		1/4, 1/2, 1 piastre.

Honduras anglais. — Unité monétaire, le *Dollar d'or* des États-Unis = 5fr,18 au pair et 5fr,14 au change (1909). Ont cours les monnaies d'or d'Angleterre, et des États-Unis, ainsi que les pièces spéciales suivantes :

Arg..	50 cents	11,62 g	925	5, 10, 25, 50 cents.
Nick.	5 cents	3,63		5 cents.
Bron.	1 cent	9,33		1 cent.

Cours légal du souverain, 4,867 dollars.

Hong-Kong. — Unité monétaire, le *british dollar* de Hong-Kong, de 100 cents, change en 1909 = 2fr,40 environ. Mêmes monnaies divisionnaires d'argent que dans les *Straits settlements*; les pièces de bronze sont le *cent* de 7g,5 et le *mill* ($\frac{1}{10}$ du cent) de 1g.

Inde anglaise. — Loi du 2 mars 1906. Unité monétaire : *Rupee* (roupie) *d'argent* (dite *roupie du gouvernement*) = 2fr,376 au pair; change en septembre 1909 = 1fr,56. La roupie se divise en 16 anna ; 1 anna = 4 pice = 12 pie. Le souverain vaut légalement 15 roupies et la roupie 1 sh. 12 pence.

Or....	Sovereign	7,988 g	916 $\frac{2}{3}$	1/2, 1 sovereign.
Arg...	Roupie	11,664	916 $\frac{2}{3}$	1/8, 1/4, 1/2, 1 roupie.
Nick..	1 anna	3,89		1 anna
Bron.	1 pice	4,86		1 pie, 1/2, 1 pice.

La loi de 1870 prévoyait des pièces d'or, au titre de 916 2/3, 1, 1/3, 1/2 et 1 mohur, mais n'ayant pas cours légal; le mohur p 11g,663 et vaut au pair 36fr,83.

Dans les comptes on emploie le *Lakh* de roupie = 100 000 roupi le *crore* = 100 lakh et le *mas* = 100 crore.

On fait aussi parfois usage de petits coquillages (cauris) com monnaie divisionnaire d'appoint; on les compte par multiples 4 ou de 7. Ordinairement 400 cauris = 1 anna.

Lagos, Nigeria. — Ont cours légal toutes l monnaies anglaises ainsi que des pièces de nicl ou d'alliages, frappées spécialement, de la valeur 1 penny et $\frac{1}{10}$ de penny. (Ordre du 28 juillet 1906).

Labuan (Ordre du 11 juillet 1905). — Unité m nétaire: le *British dollar* de 100 cents; change en 1: = 2fr,40 environ.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Arg..	British-dollar	26g,96	900	1 dollar.
Arg..	50 cents	13,58	800	5, 10, 20, 50 cents.
Nick.	5 cents	7,29	»	1, 2 1/2, 5 cents.
Cuiv.	1 cent	9,33	»	1/4, 1/2, 1 cent.

Les pièces de nickel sont frappées pour la Compagnie angla du nord de Bornéo.

Ile Maurice. — Unité monét. : *roupie argent* l'Inde = 2fr,38 au pair; change en septembre 1909 1fr,56; elle se divise en 100 cents et vaut 1 shil. 4 penc

Arg..	50 cents	3g,832	800	10, 20, 25, 50 cents, rou
Bron.	5 cents	9,72	»	1, 2, 5 cents.

Ouganda — La monnaie courante est basée s la *roupie de l'Inde*. Il circule des pièces d'argent 25 et 50 cents, 2, 4 et 8 anna, des pièces de nickel 10 cents, des pièces d'aluminium de $\frac{1}{2}$ et 1 cent des pièces de cuivre de $\frac{1}{4}$ anna.

Les Indigènes font encore usage de cauris; ceux-ci ne so pas acceptés par le gouvernement.

Straits Settlements (Singapore). — Unité m nétaire : le *Dollar des Straits Settlements*, de 100 cent (Ordre du 11 fév. 1907). Change en 1909 = 2fr,50 en

Arg..	1 dollar	20g,22	900	50 cents, 1 dollar.
Arg..	20 cents	5,43	800	5, 10, 20 cents.
Bron.	1 cent	9,33	»	1/4, 1/2, 1 cent.

L'or anglais a cours légal au taux de 7 souverains pour 60 dollars des Straits Setlements (Ordre du 22 octobre 1906). Avant 1907, le dollar pesait 26g,96.

Ile de Terre-Neuve. — Unité monétaire : le *Dollar-or* = 5fr,18 au pair; change moyen en 1909 = 5fr,14; 1 dollar = 100 cents ou 50 pence (Ordre du 9 août 1870).

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or...	2 dollars	3g,328	916 2/3	2 dollars.
Arg..	50 cents	11,78	925	5, 10, 20, 50 cents.
Bron.	Cent	5,67		1 cent.

Le dollar or équivaut à 4 shil. 1/3 denier.

Ile de Zanzibar. — Tous les comptes se font en *roupies de l'Inde.* Le *Thaler de Marie-Thérèse* (2fr,40 au change environ) est encore très employé.

Ont cours, en outre, la roupie allemande, le souverain, les pièces de 5fr et de 20fr françaises, le dollar ou piastre mexicaine.

La seule monnaie nationale est le *besa* en bronze, frappé aux armes du Sultan; on compte souvent 136 besa pour 1 dollar ou piastre, ce qui donne environ 0fr,02 pour le besa.

RÉPUBLIQUE ARGENTINE

[Loi du 5 nov. 1881]

Unité monétaire : *Peso d'or* (piastre) de 100 centavos = 5fr au pair; change moyen en 1909 : peso or = 4fr,96, peso argent = 2fr,10. En fait, l'unité monétaire est le *peso-papier*; change en septembre 1909 = 2fr,17.

		g		
Or...	5 pesos	8,064	900	2 1/2, 5 pesos.
Arg..	1 Peso	25,00	900	5, 10, 20, 50 centavos, 1 peso.
Nick.	20 centavos	4,0		5, 10, 20 centavos.
Bron.	2 centavos	10,0		1, 2 centavos.

La pièce de 5 pesos se nomme *argentino*.

AUTRICHE-HONGRIE

[Lois des 2 août 1892 et 11 août 1907]

Unité monétaire : *corona* (*couronne*) *or* de 100 heller = 1fr,05 au pair; change en septembre 1909 = 1fr,04; valeur légale pour les droits de Timbre en France = 1fr,044.

En Hongrie, l'unité monétaire porte le nom (korona et se subdivise en 100 *filler ;* la pièce de 2 k rona se nomme *forint.*

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	20 coronæ	6,775	900	10, 20, 100 coronæ.
Arg..	Florin	12,35	900	1 florin (2 coronæ).
Arg..	5 coronæ	24,00	900	5 coronæ.
Arg..	Corona	5,00	835	1 corona.
Nick.	20 heller	4,00		10, 20 heller.
Bron.	2 heller	3,33		1, 2 heller.

Il est frappé deux types de pièces, l'un pour l'Empire d'A triche, l'autre pour le royaume de Hongrie.

Il peut être frappé à Vienne, pour le compte des particulie les monnaies de commerce suivantes, qui n'ont pas co légal : en or, au titre de 986 $\frac{1}{9}$, le *ducat*, pesant 3g,491 (11fr au pair), et le *quadruple ducat*, pesant 13g,964 (47fr,41 au pa en argent, au titre de 833 $\frac{1}{3}$, le *thaler de Marie-Thérèse* thaler levantin, du poids de 28g,067. Ce thaler, toujours au mil sime de 1780, est employé principalement en Afrique ; il vaudr 5fr,20 au pair. En 1909, son cours était de 2fr,40 environ.

BELGIQUE

[Loi du 21 juill. 1866; conv. intern. du 6 nov. 188

Unité monétaire : le *Franc* de 100 centimes = 1fr pair; change en septembre 1909 = 0fr,996.

Il existe deux types de pièces d'argent, l'un avec la légende français, l'autre avec la légende en flamand.

		g		
Or......	20 francs	6,452	900	20 francs.
Arg.....	5 francs	25,00	900	5 francs.
Arg.....	1 franc	5,00	835	50 cent., 1, 2 f
Nick (1).	10 centimes	4,0		5, 10, 25 cent.
Cuiv....	2 centimes	4,0		1, 2 centimes.

Sont admises dans les caisses publiques les espèces d'or d'argent de l'Union latine (excepté les pièces divisionnaires i liennes et grecques), les pièces de 100fr de Monaco.

(1) Type troué. Les pièces de nickel de 5, 10 et 20 centimes, type au Lion, sont démonétisées (Arrêté du 30 juin 1906).

Congo belge [Loi du 18 octobre 1908]

Les monnaies d'or et d'argent ayant cours en Belique ont cours aux mêmes conditions dans la co-nie.

Le 15 mars 1909 il a été créé des pièces de nickel e 5. 10 et 20 centimes, et des pièces de cuivre de 1 t 2 centimes; toutes ces pièces sont trouées au entre.

Les monnaies d'appoint de cuivre et de nickel, aniennement créées, continueront d'avoir cours dans a colonie.

BOLIVIE

Unité monétaire : *Boliviano-or* (100 centavos) = 2fr,10 u pair. En fait, l'unité est le *boliviano-argent* = 5fr u pair; change en 1909 = 2fr environ.

		g		
rg..	Boliviano	25,00	900	50 cent., 1 boliviano.
rg..	20 centavos	4,5	900	5, 10, 20 centavos.
ick.	10 centavos	5,0		5, 10 centavos.
ron.	1 centavo			1, 2 centavos.

50 centavos = 1 medio boliviano ; 20 centavos = 1 tomin ; 10 cen-vos = 1 real ; 5 centavos = 1 medio real.

[Loi du 31 décembre 1908]

Art. 1er. — Les livres sterling anglaises et les lires péruviennes auront libre cours sur le territoire e la République pour une valeur égale à 12 bolianos 50 centavos et les demi-livres pour une valeur e 6 bolivianos 25 centavos. Ces monnaies auront eules pouvoir libératoire illimité.

Les articles 2, 3 et 4 prévoient la fabrication de monnaies d'appoint.

		g		
rg.	Boliviano	10,0	833	25, 50 cent., 1 boliviano.
ick.	10 centavos	5,0		5, 10 centavos.

Art. 5. — L'État échangera pour des livres sterling a monnaie d'appoint qui sera présentée dans ce but.

Art. 6. — La monnaie d'argent actuellement en ours sera échangée pour la nouvelle sans perte i profit.

BRÉSIL

Unité monétaire : *Milreis-or* = 2fr,83 au pair. En septembre 1909, le 20 milreis or valait 50fr,15 et le 2 milreis argent, 2fr,30.

MÉTAL	NOM	POIDS g	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or...	20 milreis	17,929	916 $\frac{2}{3}$	5, 10, 20 milreis.
Arg..	2 milreis	25,50	916 $\frac{2}{3}$	500 reis, 1, 2 milreis
Nick.	400 reis	12,0		100, 200, 400 reis.
Cuiv.	40 reis	7,0		20, 40 reis.

Dans les comptes, 1000 milreis se nomment un *conto de reis*

BULGARIE [Loi du 27 mai 1880].

Unité monétaire : *Leu* de 100 stotinki = 1fr au pair. Change en septembre 1909 : 20 leva (or) = 19fr,81 1 leu (argent) = 0fr,76.

		g		
Or...	20 leva	6,452	900	10, 20, 100 leva.
Arg..	5 leva	25,00	900	5 leva.
Arg..	1 leu	5,00	835	50 stotinki, 1 leu, 2 leva
Nick.	20 stotinki	5,00		2 1/2, 5, 10, 20 stotinki
Bron.	1 stotinka	1,00		1 stotinka, 2 stotinki.

CHILI [Lois des 11 fév. 1895 et 10 janv. 1899]

Unité monétaire : *Peso-or* (piastre) de 100 centavos = 1fr,89 au pair. Change en septembre 1909 5 pesos-or = 9fr,36, piastre argent = 2fr, piastre papier = 0fr,93. L'ancien *condor-or* valait 46fr,90 en septembre 1909.

		g		
Or...	20 pesos	11,982	916 $\frac{2}{3}$	5, 10, 20 pesos.
Arg..	1 peso	20,00	400	5, 10, 20, 40 centavos 1 peso.
Cuiv.	1 centavo	5,0		1/2, 1, 2, 2 1/2 centavos.

5 pesos = 1 escudo ; 10 pesos = 1 doblon ; 20 pesos = 1 condor
La livre sterling circule au taux de 13 $\frac{1}{3}$ pesos.

CHINE

Un décret impérial du 5 octobre 1908, afin de préparer l'unification complète de la monnaie, ordonne

fabrication de deux grandes monnaies d'argent
ı titre de 0,980, pesant, l'une un taël du Trésor
37g,42), l'autre 5 maces (19g,71), et de deux petites,
ı titre de 0,880, pesant, l'une un mace (3g,74) et
autre 5 candarins (1g,87).

Ces monnaies seront seules reconnues par les di-
erses administrations provinciales, soit dans les
ncaissements, soit dans les payements.

Tant que la quantité de la monnaie émise ne suf-
ra pas aux besoins du marché, la circulation des
ièces de 1 dollar, de 0,20 et 0,10 dollar seront provi-
oirement autorisées ainsi que celle des lingots.

Il sera permis, à titre provisoire, de payer le Trésor
vec des lingots : d'année en année, le payement se
ra partie en lingots, partie en monnaie, la quantité
e lingots étant diminuée graduellement.

Taël. — Les lingots d'argent servant encore aux
ansactions s'évaluent à l'aide d'une unité de
oids, le *léang* ou taël. Le taël-poids représente 37g,5
nviron; le taël-monnaie est la valeur, soumise
ux fluctuations du change, d'un taël-poids d'argent
n.

Comme monnaie de compte, le taël se subdivise
n 10 *tsin* ou *mace*, le tsin en 10 *fen* ou *candareens*
candarins) et le *fen* en 10 sapèques.

Chaque province, chaque ville, fait usage d'un ou
lusieurs taëls de valeurs différentes, suivant les
sages auxquels ils sont destinés; c'est ainsi qu'à
Tsien-tsin on en rencontre une dizaine employés
imultanément.

La Douane emploie le *Hai-kouan-taël* (taël de la
Douane) pesant 37g,72; on admet que 100 hai-kouan
aëls = 114,4 Changhaï-taëls.

Le Trésor impérial fait usage du *K'ou-p'ing-taël*
taël des Balances du Trésor), dont 100 équivalent à
99,2 Hai-kouan-taël.

En novembre 1909, le *taël de Changhaï* valait 2fr,91.

Sapèque. — Avant le décret du 5 octobre 1908, la
seule monnaie légale se présentait sous la forme d'un
disque de 22mm à 24mm, percé d'un trou au milieu,
pesant environ 4g et composé d'un alliage de zinc, de

plomb et de cuivre Les Chinois l'appellent *tsien* et les Européens *Sapèque* ou *cash*. Légalement, 1000 tsien = 1 taël.

Monnaie de Canton. — On a fabriqué à Canton et à Wuchang une monnaie d'argent ayant pour base la piastre (dollar), divisée en 100 parties.

NOM	POIDS	TITRE	VALEUR EN TAEL
	g		
piastre ou dollar	26,90	900	7 maces 3 candareens.
0,50 de piastre	13,45	866	3 » 6 »
0,20 »	5,38	820	1 » 4,6 »
0,10 »	2,69	820	0 » 7,3 »
0,05 »	1,34	820	0 » 3,63 »

La monnaie d'échange encore la plus employée sur les côtes de la Chine est principalement composée de *chopped-dollars*, piastres mexicaines poinçonnées par les banques, pour en certifier l'aloi. Les piastres non poinçonnées, *clean-dollars*, ne sont acceptées qu'après essai et avec un escompte. On trouve aussi le trade-dollar des Etats-Unis, le rouble, le yen japonais, d'anciennes monnaies espagnoles, etc. A Hong-Kong, on échange généralement les piastres à raison de 72 Canton-taëls pour 100 piastres.

COLOMBIE

D'après la loi du 15 juin 1907, l'unité monétaire est le *Peso fort* d'or, divisé en 100 centavos et équivalent à la cinquième partie d'une livre sterling anglaise; valeur au pair 5fr,04.

En fait, l'unité est le *peso-papier*; change en 1909 = 0fr,60 environ.

Pièces prévues par la loi de 1907.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	peso fort	1,988	916 $\frac{2}{3}$	peso, 1/2 livre, livre.
Arg..	peso fort	25,0	900	peso fort.
Arg..	1/2 peso fort	12,5	835	1/2 peso.
Arg..	peseta	5,0	666	réal ($\frac{1}{2}$ peseta), peseta
Nick.	5 centavos	4,0	»	1, 2, 5 centavos.

La livre colombienne = 5 pesos forts. Théoriquement, le peso fort d'argent équivaut au peso d'or. 1 peseta = 20 centavos de peso fort d'or; 1 réal = 10 centavos.

CORÉE [Ordon. du 1er juin 1905]

L'unité monétaire est le poids de 2 *fun* d'or, elle prend le nom de *won* (kouan ou yen); valeur au pair 2fr,68; moyenne du change en 1909 = 2fr,51. Le won renferme 100 chon.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or....	20 won	16,666	900	5, 10, 20 won.
Arg...	1/2 won	13,48	800	10, 20 chon, 1/2 won.
Nick..	5 chon	4,67		5 chon.
Br....	1 chon	7,13		1/2, 1 chon.

Les monnaies d'argent de 1 *liang* (20 cents), les monnaies de nickel de 2 *tchenn* 5 *fun* (5 cents), les monnaies de bronze de 5 *fun* (1 cent), et les monnaies de cuivre de 1 *fun*, ont encore cours. Le rescrit du 18 janvier 1905 fixe que 10 liang d'argent, ancienne monnaie (équivalents à 2 dollars d'argent), seront échangés contre 1 yen d'or de la nouvelle monnaie.

COSTA-RICA

Unité monétaire : le *Colon d'or*, divisé en 100 centésimos du poids de 0g,778 au titre de 900 millièmes = 2fr,41, au pair; change en septembre 1909 = 2fr,37; colon-papier = 1fr,75.

		g		
Or...	20 colones	15,56	900	2, 5, 10, 20 colones.
Arg..	1/2 colon			0,05; 0,10; 0.25; 0,50 de colon.
Br...				0,01 de colon.

Le dollar des États-Unis circule pour 2,15 colones d'argent.

CRÈTE [Ordonnance du 17 avril 1890]

Unité monétaire : *Drachma-argent* de 100 lepta vaut 1fr au pair; change en 1909 = 0fr,92 environ; en fait, l'unité est la *drachma-papier.*

		g		
Or...	20 drachmai	6,452	900	10, 20 drachmai.
Arg..	5 drachmai	25,00	900	5 drachmai.
Arg..	1 drachma	5,00	835	50 lepta; 1, 2 drachmai.
Nick.	10 lepta	3,0		5, 10, 20 lepta.
Br....	1 lepton	1,0		1 lepton, 2 lepta.

L'ancienne piastre turque est encore en usage.

RÉPUBLIQUE DE CUBA

Unités monétaires : *Piastre* de 100 centavos = 5f au pair et le dollar-or américain de 100 cents = 5fr,18 au pair (5fr,14 au change). La pièce de 20fr est reçue au taux de 3 dollars 80 centavos (19fr,84).

DANEMARK [Loi du 23 mai 1873]

Unité monét. : *Krone* (couronne) d'or de 100 öre vaut 1fr,389 au pair; change en septembre 1909 : 1fr,37; valeur pour les droits de Timbre en France : 1fr,40.

MÉTAL	NOM	POIDS g	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or...	20 kroner	8,961	900	10, 20 kroner.
Arg..	1 krone	7,50	800	1 krone, 2 kroner.
Arg..	25 öre	2,42	600	25 öre.
Arg..	10 öre	1,45	400	10 öre.
Br....	5 öre	8,0		1, 2, 5 öre.

La loi du 29 mars 1904 prévoit la frappe de pièces d'or de 20 fr. (4 daler) et 50 fr. (10 daler) ayant cours légal dans les Indes occidentales danoises.

D'après la loi du 1er avril 1905, les monnaies d'or des pays appartenant à l'Uuion latine ont cours dans les Indes occidentales danoises pour la valeur indiquée sur ces monnaies.

RÉPUBLIQUE DOMINICAINE

Unité monétaire : *Dollar or* des États-Unis, valeur au pair = 5fr,18; moyenne du change en 1909 = 5fr,14.

		g		
Arg..	5 francs	25,00	900	5 francs.
Arg..	1 franc	5,0	835	50 centavos, 1 franc.
Nick.	2 ½ centavos			1 ¼, 2 ½ centavos.

ÉGYPTE [Décret du 14 novembre 1885]

Unité monétaire : la *Livre égyptienne or* = 25fr,61 au pair; change en septembre 1909 = 25fr,40.

1 livre = 100 piastres; 1 piastre = 10 ochr'-el-guerche = 40 paras

		g		
Or...	1 livre	8.500	875	5, 10, 20, 50 pias. 1 liv.
Arg..	20 piastres	28,00	833 ⅓	1, 2, 5, 10, 20 piastr.
Nick.	1 piastre	5.5		1, 2, 5 ochr'-el-guerche : 1 piastre.
Br....	1/2 ochr'-el-guerche	3,33		1/4, 1/2 ochr'-el-guerche.

1 livre d'or = 1 *sequin*; 20 piastres argent = 1 *talari*.

Le commerce emploie aussi le souverain anglais, la pièce de 20fr de France, la livre turque, etc.

ÉQUATEUR [Loi du 1er avril 1884]

Unité monétaire : le *Sucre d'argent* (piastre forte) = 5fr au pair; change en 1909 = 2fr,39 environ; piastre-papier = 1fr,25. Le sucre vaut 10 reales ou 10 decimos = 100 centavos.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or ...	condor	16g,129	900	1/10, 1/5, 2/5, 1, 2 condors.
Arg..	sucre	25,00	900	1/20, 1/10, 2/10, 1/2, 1 sucre.
Nick.	5 centavos	7,0		1/2, 1, 2, 5 centavos.
Bron.	1 centavo			1/2, 1, 2 centavos.

La monnaie d'or, prévue par la loi de 1884, n'a pas été monnayée; le *double condor* vaudrait 100fr au pair. La pièce de 2/5 de condor porte le nom de *doblon*.

Une loi du 4 juin 1900 tend à établir un étalon d'or. Les nouvelles pièces seraient : le *condor d'or* de 10 sucres pesant 8g,136 au titre de 900, équivalent au souverain anglais, le sucre d'argent et ses divisions (argent, nickel et bronze).

ESPAGNE [Loi du 19 octobre 1868]

Unité monétaire : *Peseta* de 100 centimos = 1fr au pair; en fait, *peseta-papier*; change en septembre 1909 = 0fr,91; valeur pour les droits de Timbre en France = 0fr,90.

Or ...	100 pesetas	32g,258	900	5, 10, 20, 50, 100 pes.
Arg..	5 pesetas	25,00	900	5 pesetas.
Arg..	1 peseta	5,00	835	20, 50 cent., 1, 2 pes.
Bron.	10 centimos	10,0		1, 2, 5, 10 centimos.

Il a, en outre, été fabriqué des pièces d'or (*alfonso*), de 25 pesetas (8g,065 à 900 millièmes); valeur au change, 24fr,80 environ.

Il circule encore en Espagne et dans l'Amérique du Sud, des pièces espagnoles de types anciens, parmi lesquelles l'*onça* ou *pistole quadruple* (généralement comptée pour 16 *douros*), du poids de 27g,06 et de titre variable suivant le millésime; sa valeur au change est d'environ 80fr,50; la pièce de 10 *escudos*, ou *isabelline*, pesant 8g,387 au titre de 900; valeur au change 25fr,60 environ; le *doublon de Isabel* à 100 réales ou 5 douros pesant aussi 8g,387.

On emploie aussi dans le commerce, comme monnaie de compte, le *réal* (de 34 *maravedis*) valant 25 centésimos et le *centena* valant un centième de réal.

Le système monétaire est basé sur celui de l'Union latine, sans cependant que l'Espagne en fasse partie, ce qui soumet la monnaie espagnole aux fluctuations du change.

ÉTATS-UNIS [Lois du 12 février 1873 et 14 mars 1900].

Unité monétaire : le *Dollar or* ($) = 5fr, 18 au pair; change en septembre 1909 = 5fr, 14 (dollar-argent = 5fr, 08); valeur pour les droits de Timbre en France = 5fr, 17 3/4.

Le dollar renferme 10 dimes ou 100 cents.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION.
		g		
Or...	aigle (10 $)	16,718	900	1, 2 1/2, 5, 10, 20 $
Arg..	dollar	26,729	900	1 dime, 1 4, 1/2, 1 $
Nick.	5 cents	5,0		5 cents.
Bron.	1 cent	3,11		1 cent.

La pièce de 1 dollar or n'est plus fabriquée depuis 1890.

20 $ = double aigle; 10 $ = aigle; 5 $ = 1/2 aigle; 2 1/2 $ = 1/4 aigle.

On trouve encore, principalement sur les côtes d'Asie, le *Heavy trade dollar*, pièce d'argent pesant 27g,21 et valant 5fr,44 au pair et environ 2fr,50 au change.

Iles Philippines.

Unité monétaire : *Peso d'or* (0g,836 au titre de 900) de 100 centavos = 2fr, 59 au pair; change en 1909 = 2fr,50 environ.

Loi locale du 6 décembre 1906.

		g		
Arg..	peso	20,0	800	1 peso
Arg..	50 centavos	10,0	750	10, 20, 50 centavos.
Nick.	5 centavos	5,0		5 centavos.
Bron.	1 centavo	2,6		1/2, 1 centavo.

Quand les Américains prirent possession des Philippines, le dollar mexicain était la principale monnaie; il subissait les fluctuations du change. En 1900, un ordre fixa la valeur du dollar américain à 2 dollars mexicains. Un *act*, mis en application en juin 1904, créa un dollar des Phillipines équivalent à 50 cents américains.

ÉTHIOPIE.

Unité monétaire : *talari d'argent* = 5fr,61 au pair; change en 1909 = 2fr,30 environ.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Arg..	1 talari	28,075	835	1/20 1/4, 1/2, 1 talari.
Cuiv.	1/100 talari	5,0		1/100 talari = 1/5 guerche

Le $\frac{1}{100}$ de talari se nomme *besa*.

Le thaler de Marie-Thérèse a cours au même taux que le talari à l'effigie de Ménélik. En fait, ce dernier perd généralement 25 pour 100 et n'est pas accepté partout.

GRÈCE [Loi du $\frac{10}{22}$ avril 1867; [Convention internationale du 6 nov. 1885].

Unité monétaire : *Drachma* d'argent de 100 lepta = 1fr; change en septembre 1909 = 0fr,85.

		g		
Or...	100 drachmai	32,258	900	5, 10, 20, 50, 100 drach.
Arg..	5 drachmai	25,00	900	5 drachmai.
Arg..	1 drachma	5,00	835	20, 50 lepta; 1 drachma, 2 drach.
Nick.	20 lepta	4,0		5, 10, 20 lepta.
Bron.	10 lepta	10,0		1 lepton; 2, 5, 10 lepta.

GUATEMALA.

Unité monétaire : *Peso (piastre) argent* = 5fr au pair, 2fr au change environ, en fait *peso-papier;* change en 1909 = 0fr,25. Le peso = 8 réales = 100 centavos.

		g		
Arg..	1 peso	25,00	900	1 piastre (peso), 4 réales.
Arg..	2 réales	6,25	835	1/4, 1/2, 1, 2 réales.
Nick.				1/4, 1/2, 1 réal.

Il a été frappé, à la Monnaie de Paris, quelques pièces d'or de 5 et 10 pesos, valant au pair respectivement 25fr et 50fr.

Le peso d'argent se rencontre peu dans la circulation, la monnaie en usage étant le papier et des pièces de nickel.

HAITI.

[Lois des 28 sept. 1880, 5 mars 1904, 10 août 1906].

Unité monétaire : *Gourde d'or* (piastre), de 100 centavos = 5fr au pair, en fait *gourde-papier;* change en 1909 = 1fr,10 environ.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	10 gourdes	16,129	900	1, 2, 5, 10 gourdes.
Arg..	1 gourde	25,0	900	1 gourde.
Arg..	50 centavos	12,5	835	5, 10, 20, 50 centavos
Nick.	5 centavos	2,8		5, 10 centavos.
Bron.	1 centavo	5,0		1, 2 centavos.

Le système monétaire est basé sur celui de l'Union latine.

République de HONDURAS.

Unité monétaire : *Peso argent* de 100 centavos = 5fr au pair ; au change, 2fr environ.

		g		
Arg..	1 peso	25,00	900	5, 10, 25, 50 centavos, 1 peso
Bron.	1 centavo	5,0		1, 2 centavos.

Les monnaies d'or des États-Unis, les piastres en argent du Mexique, du Pérou et du Chili ainsi que les pièces de 5 francs belges, françaises et italiennes circulent librement.

ITALIE [Lois des 24 avril 1862 et 21 juillet 1866 ; Conv. intern. du 6 nov. 1885].

Unité monétaire : *Lira* = 1fr au pair ; change en septembre 1909 = 0fr,97.

		g		
Or...	100 lire	32,258	900	5, 10, 20, 50, 100 lire.
Arg..	5 lire	25,0	900	5 lire.
Arg..	1 lira	5,0	835	50 centesmi, 1 lira, 2 lire.
Nick.	20 centesimi	4,0		20 centesimi.
Bron.	10 centesimi	10,0		1 centesimo, 2, 5, 10 centesimi.

En outre une pièce d'argent de 20 centesimi retirée de la circulation en 1883. La pièce de nickel de 25 cent. n'a plus cours depuis le 31 janvier 1909 et celle de 20 cent. depuis le 30 juin 1909.

Colonie de l'Erytrée [Décret du 18 août 1890]

Unité monétaire : *Tallero d'argent* = 5fr au pair ; change en 1909 = 2fr,30 environ.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Arg..	1 tallero	28,125	800	1 tallero (valeur 5 lire).
Arg..	4/10 tallero	10,0	835	1/10, 2/10, 4/10 tallero.
Bron.	1/100 tallero	5,0		1/100, 2/100 tallero.

Les thalers de Marie-Thérèse forment la base principale de la circulation, le talaro érythréen n'ayant pas été accepté par les habitants.

Protectorat des Somalis [Décret du 28 janv. 1909]

Le thaler de Marie-Thérèse (2fr,40 au change environ) est l'unité monetaire la plus employée.

Bron...,	2 bese	5,0	1 besa, 2, 4 bese,

150 bese = 1 thaler de Marie-Thérèse. La monnaie italienne de 1, 2 centesimi (bronze) et 25 centesimi (nickel) est retirée de la circulation.

JAPON [Lois du 8 mars 1897 et du 5 mars 1907].

Unité monétaire : le *Yen* d'or (2 *fun*) contenant 0g,750 de métal fin = 2fr,583 au pair; change en septembre 1909 = 2fr,56. 1 yen = 100 sen, 1 sen = 10 rin.

		g		
Or...	20 yen	16,666	900	5, 10, 20 yen.
Arg..	50 sen	10,125	800	20, 50 sen.
Arg..	10 sen	2,25	720	10 sen.
Nick.	5 sen	4,665		5 sen.
Bron.	1 sen	7,13		5 rin, 1 sen.

Les anciennes pièces d'or de 1, 2, 5, 10, 20 yen circulent pour une valeur double de celle marquée; les pièces de cuivre de $\frac{1}{2}$, 1 et 2 sen sont encore en usage.

LIBÉRIA.

Unité de compte : le *Dollar or* américain.

Ont cours : 1° les monnaies d'or américaines, anglaises (le souverain vaut 4 dollars 80 cents), françaises (la pièce de 20fr vaut 3 dollars 80 cents), hollandaises, espagnoles; 2° les monnaies d'argent américaines, anglaises; la pièce de 5fr française (acceptée pour 4fr,75), la pièce de 2 1/2 florins des Pays-Bas; 3° les monnaies de nickel et de bronze américaines et anglaises.

Pièces spéciales de Libéria : argent, 10, 25, 50 cents; cuivre, 1 et 2 cents.

Principauté de LIECHTENSTEIN.

Unité monét. : *Krone* (*couronne*) *or* = 1,05 au pair

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or	20 kronen	6,775	900	10, 20 kronen.
Arg......	5 kronen	25,00	900	5 kronen.
Arg......	1 krone	5,00	835	1 krone.

Grand-duché de LUXEMBOURG.

La monnaie légale est le *Franc*, calculé à 80 pfennige allemands.

La circulation monétaire est formée principalement de pièces allemandes, ainsi que de pièces belges et françaises. Le Luxembourg ne possède en propre que des pièces de billon : nickel, 5 et 10 centimes; bronze, 2 1/2, 5 et 10 centimes.

MAROC.

Unité monétaire, depuis 1902 : la *Piastre argent* = 5fr au pair ; change en 1909 = 3fr,30 environ.

		g		
Arg..	piastre	25,00	900	1 piastre.
Arg..	1/2 piastre	12,50	835	1/20, 1/10, 1/4, 1 2 piastre
Bron.	10 grammes	10,0		1, 2, 5 et 10 grammes.

Avant 1902, l'unité monétaire était l'*once shraïa*, valant environ 0fr,58 au pair.

		g		
Arg..	10 onces	29,12	900	10 onces.
	5 onces	14,56	835	1/2, 1, 2 1/2, 5 onces.

Les monnaies d'or et d'argent espagnoles, françaises et anglaises ont également cours ; ces deux dernières font prime.

MEXIQUE [Décret du 25 mars 1905].

Unité théorique : *Peso d'or*, contenant 0g,75 de métal fin, divisé en 100 centavos = 2fr,583 au pair; change en septembre 1909 = 2fr,55. En fait, l'unité est le *peso argent* = 5fr,43 au pair ; change en septembre 1909 = 2fr,10.

		g		
Or...	10 pesos	8,333	900	5, 10 pesos.
Arg..	1 peso	27,07	902 $\frac{2}{3}$	1 peso.
Arg..	50 centavos	12,5	800	10, 20, 50 centavos.
Nick.	5 centavos	5,0		5 centavos.
Bron.	2 centavos	6,0		1, 2 centavos.

L'ancienne pièce d'or de 20 pesos (33g,84) vaut au change 101fr, et les anciens quadruples 80fr,40.

Les anciennes piastres d'argent du poids de 27g,073 au titre de 902,7 restent en circulation avec une valeur égale au peso d'or fin ; valeur au change 2fr,10 environ.

La frappe de ces piastres, avec un coin antérieur à 1893 et une marque spéciale, peut être autorisée pour l'exportation.

Sous les noms de *piastres mexicaines* ou de *dollars*, elles forment la base principale de la circulation monétaire sur les côtes de Chine et de l'Indo-Chine.

Principauté de MONACO.

Unité monétaire : le *Franc* de 100 centimes.

Il est frappé des pièces d'or de 20fr et de 100fr conformes aux pièces de l'Union latine.

MONTÉNÉGRO.

La monnaie autrichienne est principalement en usage. En 1909, il a été frappé à Paris des pièces d'argent de 1 perper et 5 perpéra. La pièce de 1 perper équivaut à la couronne autrichienne. Il existe aussi des pièées de 10 et 20 para en nickel et 2 para en bronze.

La monnaie turque est courante ; l'or anglais et français ont cours suivant un taux fixé par le gouvernement.

NÉPAL.

Les monnaies sont : en argent, la *roupie mohari*, valant $\frac{13}{16}$ de la roupie de l'Inde ; la 1/2, le 1/4 et le 1/8 roupie mohari ; en cuivre, le *pice*, valant $\frac{1}{100}$ de roupie mohari et le double pice.

Des pièces d'or sont aussi frappées, mais elles ne circulent pas comme monnaies ; elles peuvent être achetées pour leur valeur intrinsèque. Ce sont : le double mohar, le mohar, et les pièces divisionnaires de 1/16, 1/8, 1/4 et 1/2 mohar. Le mohar vaut environ 30 roupies de l'Inde.

La roupie indienne a cours dans tout le Népal.

NICARAGUA.

Unité monétaire : *Peso* (*$*) ou piastre d'argent = 5fr au pair, en fait l'unité est le *peso-papier* ; change en

1909 = 0fr,50 environ. Le peso se divise en 10 réales ou 100 centavos.

MÉTAL	NOM	POIDS g	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Arg..	20 centavos	5,0	800	5, 10, 20, 50 centavos.
Nick.	5 centavos			1, 5 centavos.

La monnaie d'or des pays étrangers circule au Nicaragua.

NORVÈGE

[Lois des 4 juin 1873 et 17 avril 1875].

Unité monétaire : *Krone* (couronne) d'or de 100 örer = 1fr,389 au pair; change en septembre 1909 = 1fr,37 ; valeur pour les droits de Timbre en France = 1fr,40.

		g		
Or...	20 kroner	8,961	900	5, 10, 20 kroner.
Arg..	krone	7,50	800	1 krone, 2 kroner
Arg..	50 örer	5,0	600	25, 50 örer.
Arg..	10 örer	1,45	400	10 örer.
Bron.	5 örer	0		1, 2, 5 örer.

OMAN (Sultanat d').

La monnaie la plus généralement employée est le thaler de Marie-Thérèse, valant environ 2fr,30 au change. La roupie de l'Inde circule sur les côtes, mais non dans l'intérieur. On échange généralement 10 thalers pour 13 à 14 roupies. Il existe aussi une monnaie locale dont la valeur suit le cours.

La monnaie de compte est le *Muhamâdi* de 20 *Gad*; le thaler vaut environ 11½ muhamâdi.

République de PANAMA [Décret du 27 juin 1904]

Unité monétaire : *Balboa* d'or = 5fr,183 au pair; moyenne du change en 1909 = 5fr,14 ; il équivaut légalement à 2 pesos argent.

		g		
Or...	20 balboas	33,44	900	1, 2 1/2, 5, 10, 20 balboas
Arg..	1 peso	25,0	900	1/20, 1/10, 1/5, 1/2, 1 peso

Le dollar d'or actuel des Etats-Unis et ses multiples ont cours légal pour une valeur nominale équivalente à celle du balboa.

PARAGUAY.

Même système monétaire que dans la République argentine.

PAYS-BAS [Loi du 28 mai 1901].

Unité monét. : *Florin d'or* (gulde) de 100 cents = 2fr,084 au pair; change en septembre 1909 = 2fr,08; valeur pour les droits de Timbre en France = 2fr,081.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	10 florins	6,72	900	10 florins.
Arg..	1 florin	10,00	945	1/2, 1, 2 1/2 florins.
Arg..	25 cents	3,57	640	10, 25 cents.
Nick.	5 cents	4,5		5 cents.
Bron.	1 cent	2,5		1/2, 1, 2 1/2 cents.

Il est aussi frappé une pièce d'or de 1 ducat (3g,494 au titre de 983) valant 21fr,83 au pair. C'est une monnaie de commerce qui n'a cours que dans les colonies d'Asie.

Colonies : Indes Orientales.

		g		
Arg..	1/4 florin	3,18	720	1/20, 1/10, 1/4 florin.
Cuiv.	1 cent	4,8		1/2, 1, 2 1/2 cents.

Curaçao.

Arg..	25 cents	3,58	640	10, 25 cents.

PÉROU.

Unité monétaire depuis 1900 : *Libra* (livre) d'or = 25fr,22 au pair; change en septembre 1909 : libra d'or = 24fr,70; sol d'argent = 2fr environ.

La livre péruvienne est identique comme poids et titre à la livre sterling anglaise.

La livre se divise en 10 *soles*; 1 sol = 10 *dineros* = 100 centavos.

MÉTAL	NOM	POIDS g	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or...	1 libra	7,988	$916\frac{2}{3}$	1/5, 1/2 libra, 1 libra.
Arg..	1 sol	25,00	900	1/2, 1 dinero; 1/5, 1/2, 1 sol.
Arg..	10 centavos	10,0	750	5, 10, 20 centavos.
Bron.	1 centavo	5,0		1, 2 centavos.

Les monnaies anglaises, souverain et 1/2 souverain, ont cours légal comme si elles étaient respectivement des livres et des 1/2 livres péruviennes. La 1/2 livre d'or porte le nom d'*inca*.

La pièce de 1/5 de livre a été créée par la loi du 15 nov. 1906.

PERSE

Unité monétaire : *Kran d'argent* = $0^{fr},92$ au pair; moyenne du change en 1909 = $0^{fr},48$.

1 toman = 20 krans; 1 kran = 20 chahis = 1000 dinars. Le dinar n'existe que comme monnaie de compte

Derniers types de monnaies mis en circulation.

		g		
Or...	Toman	2,88	900	2 kran, 1/2, 1 toman
Arg..	2 kran	9,2	900	1/4, 1/2, 1, 2 kran.
Nick.	2 chahi	4,5		1, 2 chahi.
Cuiv.	4 chahi	20,0		1/4, 1/2, 2, 4 chahi.

En outre de ces monnaies, il subsiste d'anciens types ayan mêmes dénominations, mais comportant des poids et des titre différents, ce qui amène des confusions.

L'or est une monnaie de luxe qui n'est guère employée que pou les présents.

Les pièces de monnaie portent des noms particuliers dont le plus employés sont :

1 *jindek* = $\frac{1}{4}$ chahi; 1 *pûl* = $\frac{1}{2}$ chahi; 1 *abassi* = 4 chahi 1 *sanar* = 2 chahi. L'abassi est peu employé. Le jindek n' réellement cours que dans le Khorassan.

Les mêmes pièces de monnaie ne sont pas reçues dans le différentes parties de la Perse. Ainsi, la pièce de 1 kran n'a pa cours entre Chiraz et Esfahan, celle de 2 kran entre Chiraz Kerman, etc.

PORTUGAL

[Lois des 29 juil. 1854, 2 juin 1882 et 21 juil. 1899

Unité monétaire : *Milreis-or* = $5^{fr},60$ au pair ($5^{fr},5$ au change); en fait, *milreis-papier*; change en sep tembre 1909 = $4^{fr},90$; valeur pour les droits de Timbr en France : $4^{fr},94\frac{1}{4}$. Change du milreis-argent = $3^{fr},7$ en septembre 1909.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	1 coroa	17,735	916 $\frac{2}{3}$	1/10, 1/5, 1/2, 1 coroa.
Arg..	1 milreis	25,0	916 $\frac{2}{3}$	1/2, 1, 2, 5 testaos, 1 milreis
Nick.	100 reis	4,0		50, 100 reis.
Br...	20 reis	12,0		5, 10, 20 reis.

La pièce de 10 milreis se nomme *coroa* (couronne); celle de 500 reis, *testao* (teston).

La loi de 1854 donne cours légal au souverain anglais pour 4500 reis. On ne peut forcer à recevoir plus de 5000 reis en argent et 500 reis en billon.

Le *conto de reis* = 1 million de reis et le *conto de conto* vaut 1 milliard de reis.

Monnaies des Colonies.

Indes portugaises :

Pièces de 400 reiss (roupie) en argent; pièces de $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ tanga, en bronze.

Angola :

Pièces de 200 et 500 reiss en argent.

ROUMANIE [Loi du 14 avril 1890]

Unité monétaire : *Leu d'or* de 100 bani = 1^{fr} au pair; change en septembre 1909 = 0^{fr},99.

		g		
Or...	100 lei	32,26	900	10, 12 1/2, 20, 25, 50, 100 lei.
Arg..	5 lei	25,00	900	5 lei.
Arg..	1 leu	5,00	835	50 bani, 1 leu, 2 lei.
Nick.	10 bani	4,0		5, 10, 20 bani.
Br...	10 bani	10,0		1, 2, 5, 10 bani.

RUSSIE [Loi du 7/19 juin 1899]

Unité monét. : *Rouble d'or* (100 kopeks) = 2^{fr},667 au pair; change en septembre 1909 : 2^{fr},62; valeur pour les droits de Timbre en France : 2^{fr},63 $\frac{3}{4}$.

		g		
Or...	15 roubles	12,904	900	5, 7 $\frac{1}{2}$, 10, 15 roubles.
Arg..	1 rouble	20,00	900	25, 50 kopeks, 1 roub.
Arg..	20 kopeks	3,60	500	5, 10, 15, 20 kopeks.
Cuiv.	1 kopek	3,28		1/4, 1/2, 1, 2, 3 kop.

La pièce d'or de 15 roubles se nomme *impériale ;* celle de 7 1/2 roubles, 1/2 *impériale*. Il a été frappé, en outre, un petit nombre de pièces de 2 1/2 impériales (100fr). Avant la réforme de 1897, au *pair*, le rouble-argent valait 4fr ; il ne vaut plus que 2fr,51 au change. En septembre 1909 le rouble-papier valait 2fr,67.
L'ancienne *impériale* vaut 20fr,40 au change (sept. 1909).

Grand-Duché de Finlande [Loi du 9 août 1877]

Unité monétaire : *Markka* d'or de 100 *penni* = 1fr au pair, change en septembre 1909 = 0fr,99 ; valeur pour les droits de Timbre = 1fr.

MÉTAL	NOM	POIDS (g)	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or...	20 markkaa	6,452	900	10, 20 markkaa.
Arg..	1 markka	5,183	868	1, 2 markkaa.
Arg..	50 penniä	2,55	750	25, 50 penniä.
Br...	1 penni	1,28		1, 5, 10 penniä.

Le rouble d'or russe vaut 2 markkaa 66 2/3 penniä. La monnaie d'or russe a cours légal illimité ; celle d'argent pour 3 roubles 75 kopeks.

République de SAINT-MARIN

Unité monét : *Lira* de 100 centesimi = 1fr au pair.
Pièces de 50 centesimi, 1 lira, 2 et 5 lire en argent, 5 et 10 centesimi en bronze frappées spécialement en Italie pour Saint-Marin.
Ces pièces sont semblables comme poids et titres aux pièces italiennes et font partie du contingent italien.

République de SALVADOR

Unité monétaire : *Peso* ou *Piastre d'or* de 100 centavos = 5fr au pair ; en fait, *peso-papier* = 1fr,50 au change (1809).

		g		
Or...	10 pesos	16,129	900	1, 2. 5, 10, 20 pesos.
Arg..	1 peso	25,00	900	1 peso.
Arg..	50 centavos	12,5	835	5. 10. 20, 50 centav.
Nick.	5 centavos	3,17		1, 2. 3, 5 centavos.

Il existe un atelier monétaire appartenant au gouvernement. Toutes ces pièces, l'or en particulier, n'ont pas encore été frappées ou ne l'ont été qu'en petite quantité. La monnaie d'or de tous les pays circule librement.

SERBIE [Lois des 10 déc. 1878 et 1er janv. 1883]

Unité monétaire : *Dinar* de 100 para = 1fr au pair; moyenne du change en 1909 : dinar-or = 0fr,99; dinar-argent = 0fr,75.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	10 dinara	3,226	900	10, 20 dinara.
Arg..	5 dinara	25,00	900	5 dinara.
Arg..	1 dinar	5,00	835	50 para, 1 dinar, 2 dinara.
Nick.	20 para	6,0		5, 10, 20 para.
Br...	10 para	10,0		1, 2, 5, 10 para.

Système monétaire analogue à celui de l'Union latine.

SIAM [Loi du 11 novembre 1908]

Unité monétaire théorique : Le *tical-or* ayant une valeur égale à celle 0g,558 d'or pur; valeur au pair 1fr,92. Le tical se divise en 100 satang.

		g		
Or...	1 dos (10 tical)	6,20	900	1 dos.
Arg..	1 tical	15,0	900	1 tical
Arg..	2 salung	7,5	800	1, 2 salung.
Nick.	10 satang	3,5		5, 10 satang.
Br...	1 satang	5,0		1 satang.

La monnaie d'or et le tical argent ont cours illimité, la monnaie d'argent pour 5 tical et le billon pour 1 tical. Les pièces frappées antérieurement continueront à circuler librement. En 1909, l'ancien tical valait au change 1fr,15.

SUÈDE [Loi du 30 mai 1873]

Unité monét.: *Krona* (couronne) d'or de 100 öre = 1fr,389 au pair; change en septembre 1909 = 1fr,37; valeur en France pour les droits de Timbre = 1fr,40.

		g		
Or...	20 kronor	8,96	900	5, 10, 20 kronor.
Arg..	1 krona	7,50	800	1 krona, 2 kronor.
Arg..	50 öre	5,00	600	25, 50 öre.
Arg..	10 öre	1,45	400	10 öre.
Br...	5 öre	8,0		1, 2, 5 öre.

On emploie encore, comme monnaie de compte, le *carolin* ou nouveau ducat d'or; il vaut 7 kronor 20 öre.

SUISSE [Convent. intern. du 6 nov. 1885]

Unité monét. : *Franc* de 100 centimes = 1fr au pair.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	20 francs	6,4516	900	20 francs.
Arg..	5 francs	25,00	900	5 francs.
Arg..	1 franc	5,00	835	1/2, 1, 2 francs.
Nick.	10 centimes	3,0		5, 10, 20 centimes.
Bron.	1 centime	1,5		1, 2 centimes.

Indépendamment des pièces de l'Union latine, la loi du 23 juin 1887 a donné droit légal de circulation aux pièces suivantes : souverain et 1/2 souverain anglais ; pièces de 20 et 10 mark ; pièce de 5 dollars des États-Unis

TRIPOLITAINE

Unité monétaire : *Piastre* de 40 para = 0fr,23 environ.

On fait usage en Tripolitaine des mêmes monnaies qu'en Turquie ; il circule aussi des pièces de bronze européennes auxquelles on attribue des valenrs fictives et conventionnelles de 5, 10, 20 paras, suivant la grandeur et le poids.

Dans l'intérieur, on compte encore en *mahbouh* se divisant en 8 *guerch* de 100 paras ; le *mahbouh* correspond à 17fr,60 environ. Ces pièces n'existent plus que nominalement.

TURQUIE [Loi de 1844]

Unité monétaire : *Livre d'or turque* = 22fr,784 au pair ; change en sept. 1909 = 22fr,70, On compte aussi en piastres de 40 para ; valeur au pair 0fr,23 environ.

1 livre turque = 100 piastres ; 1 piastre = 40 para. Le para vaudrait donc, par suite, environ 0fr,0057. La valeur de la livre en piastres varie, suivant les provinces, de 100 à 135 pour 100, et même au delà.

		g		
Or...	100 piastres	7,216	916 2/3	25, 50, 100, 250, 500 piastres.
Arg..	20 piastres	24,055	830	1/2, 1, 2, 5, 10, 20 piastres.
Cuiv.	10 para	2,0		5, 10 para.

Les pièces de monnaies turques sont généralement désignées

par des noms particuliers; on a ainsi pour l'or : 500 piastres (5 livres) = 1 bourse = 25 *medjidieh*; 250 piastres = 1 *julik*; 100 piastres = 1 livre = 1 *yslik* = 1 *medjidieh d'or*; 50 piastres = 1 *ellilik*; 25 piastres = 1 *missir*.

Argent : 20 piastres = 1 *medjidieh* = 1 *irmilik*; 10 piastres ou 1/2 medjidieh = 1 *onlik*; 2 piastres = 1/10 medjidieh valant 1 *ikilik*; 1 piastre = 1 *birgrûch*; 1/2 piastre = 1 *jarimilik*.

Il circule encore en Turquie des monnaies antérieures à celles provenant de la réforme de 1844. Les poids, titres et dimensions de ces monnaies sont très variables. Ce sont :

L'*altelik*, anciennes monnaies d'argent (1828) au titre de 440 à 446 millièmes; la pièce de 1 altelik renfermait 6 piastres, elle en vaut 5 actuellement; les pièces de 1/2 et 1/4 altelik à proportion.

Le *métallique* renferme des pièces de 1/4 et 1/2 piastre; la valeur de la 1/2 piastre métallique varie entre 10 et 18 paras suivant les provinces.

Le *bechlik*, pièce d'argent au titre variant entre 170 et 225 millièmes; il y avait des pièces de 1/10, 1/5, 1/2 et 1 bechlik; cette dernière contenait 5 piastres et en vaut 2 1/2 actuellement.

URUGUAY [Lois des 23 juin 1862 et 6 déc. 1900]

Unité monétaire théorique : *Piastre* ou *Peso d'or* = 5fr,36 au pair; 1 peso renferme 100 centesimos. change en septembre 1909 : peso-argent = 4fr; peso-papier = 4fr,75.

Le peso-or devrait peser 1g,697 au titre de 917; mais, ainsi que la monnaie d'or prévue par la loi de 1862, il n'a pas encore été frappé. L'or circulant dans le pays est d'origine étrangère. 10 pesos d'or forment le *doublon d'or* valant théoriquement 10 piastres d'argent.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Arg..	peso	g 25,00	900	10, 20, 50 centesimos, 1 peso.
Nick.	5 centesimos	5,0		1, 2, 5 centesimos.
Bron.	1 centesimos	5,0		1, 2, 4 centesimos.

La loi de décembre 1906, créant la monnaie de nickel, a démonétisé les pièces de bronze.

La prime de l'or, qui s'est élevée, il y a quelques années, à 15 pour 100, varie encore actuellement entre 3 et 7 pour 100.

États-Unis du VENEZUELA [Loi du 2 juin 1887]

Unité monétaire : le *Bolivar* d'or = 1fr au pair; change du bolivar en septembre 1909 : or = 0fr,99; argent = 0fr,60; papier = 0fr,75. 1 bolivar = 100 centavos.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	100 bolivars	32,258	900	5, 10, 20, 50, 100 bol
Arg..	5 bolivars	25,00	900	5 bolivars.
Arg..	1 bolivar	5,00	835	20, 50 centavos, 1, 2 bol.
Nick.	5 centavos	5,00		1, 2, 5 centavos.
Bron.	10 centavos	10,0		1, 2, 5, 10 centavos

La monnaie du Venezuela est fabriquée sur le type de l'Union latine, dont les monnaies circulent dans le pays.

NOTE
SUR LA FABRICATION DE L'ORFÈVRERIE ET DE LA BIJOUTERIE.

La fabrication des ouvrages d'or et d'argent est régie en France par la loi du 19 brumaire an VI, relative à la surveillance du titre et à la perception des droits de garantie des matières et ouvrages d'or et d'argent.

Les titres dont les fabricants peuvent faire usage, pour les objets mis en vente en France et dans les Colonies, sont au nombre de 3 pour l'or et de 2 pour l'argent, savoir :

Or....
- 1er titre, 920 millièmes ou 22 $\frac{2}{32}$ carats environ.
- 2e titre, 840 millièmes ou 20 $\frac{5}{32}$ carats environ.
- 3e titre, 750 millièmes ou 18 carats environ.

Argent..
- 1er titre, 950 millièmes ou 11 deniers 9 $\frac{7}{10}$ grains.
- 2e titre, 800 millièmes ou 9 deniers 14 $\frac{2}{5}$ grains.

Une loi du 25 janvier 1884 a créé un quatrième titre (583 millièmes ou 14 carats) pour la fabrication des boîtes des montres d'or destinées à l'exportation. Cette même loi a autorisé les fabricants d'ouvrages d'orfèvrerie, joaillerie, bijouterie et de boîtes de montres, à fabriquer, exclusivement pour l'exportation, des objets d'or et d'argent à tous autres titres.

Les objets ainsi fabriqués ne reçoivent pas le poinçon de l'Etat, mais ils doivent être marqués d'un poinçon spécial de maître indiquant le titre de l'alliage.

La tolérance de titre est pour l'or de 3 millièmes, et pour l'argent de 5 millièmes. Pour les menus

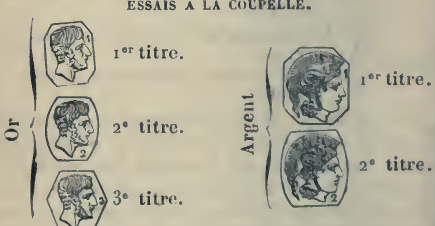
objets, essayés seulement au touchau, la tolérance est portée, dans la pratique, à 20 millièmes.

L'article 37 de la loi de finances du 8 avril 1910 soumet aux obligations de la garantie les ouvrages d'orfèvrerie, de bijouterie et joaillerie composés en tout ou partie de platine. Le titre légal des ouvrages ou parties d'ouvrages en platine est 950 millièmes. L'irridium associé au platine est compté comme platine. Le droit de garantie est le même que pour les ouvrages d'or.

Aucun objet d'or, d'argent ou de platine ne peut être mis en vente sans avoir été présenté à un bureau de garantie et revêtu de l'empreinte des poinçons de l'État, après essai constatant qu'il est au titre légal.

On trouve, ci-après, les poinçons de garantie appliqués sur les ouvrages d'or et d'argent, de fabrication française.

ESSAIS A LA COUPELLE.



ESSAIS AU TOUCHAU.

Paris. Départements. Paris. Départements

Touchau or. Touchau argent.

Les droits perçus aux bureaux de garantie se divisent en droits d'essais et droits de contrôle.

Le prix d'un essai d'or ou de doré est fixé à 3 francs et celui d'argent à 80 centimes.

L'essai des menus ouvrages d'or par la pierre de touche est payé 9 centimes par décagramme.

Les droits de garantie ou de contrôle sont, décimes compris, depuis les lois du 30 mars 1872 et du 30 décembre 1873, de 37 fr. 50 c. par hectogramme d'or, et de 2 fr. par hectogramme d'argent.

Aux termes de l'article 1er de l'arrêté des Consuls du 5 germinal an XI, il ne peut être frappé de médailles ou jetons ailleurs que dans les ateliers de la Monnaie, à moins d'une autorisation spéciale du gouvernement.

Le titre est de 916 millièmes pour l'or et 950 millièmes pour l'argent.

Jusqu'en 1893, les autorisations n'étaient accordées que pour la fabrication de médailles munies de bélières soudées ou faisant corps avec elles, et pour les médailles entourées d'une ornementation ayant pour effet de les transformer en bijoux (décisions des 2 décembre 1874 et 31 octobre 1891). Ces médailles peuvent être frappées au titre de 750 millièmes pour l'or et 800 millièmes pour l'argent.

Une décision ministérielle du 8 septembre 1893 admet, en principe, l'autorisation de frapper des médailles sans bélières, sous la condition que ces médailles se distingueront nettement des pièces de monnaies, qu'elles porteront sur la tranche le nom du métal; le titre sera 916 pour l'or et 950 pour l'argent.

Les médailles servant à faire des broches et épingles doivent être au titre de 750 pour l'or et 800 pour l'argent. Toutes les médailles sont soumises au contrôle de la garantie.

TABLE POUR LA CONVERSION

Des anciens titres des matières d'or et d'argent en millièmes décimaux.

Malgré les avantages des calculs décimaux, soit pour déterminer le titre, soit pour établir le poids des matières d'or et d'argent, des changeurs, des bijoutiers, des orfèvres, surtout dans les départements, ont conservé l'usage d'établir leurs comptes d'après les anciennes méthodes, soit qu'ils achètent, soit qu'ils vendent. De là des difficultés qui prennent naissance dans des calculs longs et difficiles. Il est a désirer que cet ancien système soit abandonné pour satisfaire aux vœux de la loi et aux intérêts du public.

Les Tables suivantes viendront en aide aux personnes qui seront obligées de se servir des calculs anciens.

CONVERSION DES CARATS ET 32es DE CARAT, ancien titre des matières d'or, en millièmes.

32es de carat.	Millièmes.	Carats.	Millièmes	Carats.	Millièmes.
1	1	1	42	13	542
2	3	2	83	14	583
3	4	3	125	15	620
4	5	4	167	16	667
5	7	5	208	17	708
6	8	6	250	18	750
7	9	7	292	19	792
8	10	8	333	20	833
9	12	9	375	21	875
10	13	10	417	22	917
20	26	11	458	23	958
30	39	12	500	24	1000

CONVERSION DES DENIERS ET GRAINS, ancien titre des matières d'argent, en millièmes.

Grains.	Millièmes.	Grains.	Millièmes.	Deniers.	Millièmes
1	3	13	45	1	83
2	7	14	49	2	167
3	10	15	52	3	250
4	14	16	56	4	333
5	17	17	59	5	417
6	21	18	63	6	500
7	24	19	66	7	583
8	28	20	69	8	667
9	31	21	72	9	750
10	35	22	76	10	833
11	38	23	80	11	917
12	42	24	83	12	1000

POIDS ET MESURES.

SYSTÈME MÉTRIQUE.

Le Système métrique a été institué en France par la loi du 18 germinal an III (7 avril 1795).

Cette loi prescrivait l'adoption d'un étalon unique des Poids et Mesures pour toute la République et fixait les principes du système et de la nomenclature. C'est la loi du 19 frimaire an VIII (10 décembre 1799) qui a donné une valeur légale aux étalons définitifs du mètre et du kilogramme établis à la suite des travaux de Delambre, Méchain, Laplace, Borda, Lavoisier. Ces étalons furent déposés aux Archives nationales.

Enfin la loi du 4 juillet 1837 a rendu le Système métrique obligatoire en France.

Extension du Système métrique a l'étranger.

De bonne heure on fit des efforts pour répandre le Système métrique à l'étranger. Il se propagea d'abord en Suisse, en Hollande et en Espagne. Enfin, en 1872, une Commission internationale se réunit à Paris sur l'invitation du gouvernement français en vue de l'établissement de prototypes internationaux. Trente États y étaient représentés.

On résolut, pour l'exécution des nouveaux prototypes du mètre et du kilogramme, de prendre comme point de départ les étalons des Archives. A la vérité les mesures géodésiques plus précises, faites depuis 1799, avaient montré que cet étalon n'est pas exactement la quarante-millionième partie du méridien terrestre ; mais si, au lieu de conserver le mètre des Archives, on s'en était tenu à la définition théorique du mètre, et si l'on avait voulu établir un nouvel étalon plus précis, de nouveaux progrès de la Géodésie auraient montré bientôt que

ce nouvel étalon n'était pas non plus rigoureusement exact, de sorte que tout aurait été à recommencer.

Un Bureau international des Poids et Mesures fut créé par une convention diplomatique en 1875 (Convention du Mètre) et installé au pavillon de Breteuil. Il avait pour mission de construire et de conserver les étalons définitifs et de les comparer aux étalons nationaux fournis aux différents États.

Les étalons définitifs du mètre et du kilogramme furent définitivement sanctionnés par la Conférence générale de 1889 et déposés dans les caveaux du pavillon de Breteuil.

Depuis la Conférence de 1872 les progrès du Système métrique à l'étranger ont été très rapides.

Allemagne. — Le Système métrique a été introduit en Allemagne par une loi du 17 août 1868, dont l'entrée en vigueur dans la Confédération de l'Allemagne du Nord était prévue pour le 1er janvier 1872, avec emploi facultatif des mesures métriques dès le 1er janvier 1870. Cette loi fut étendue à l'empire d'Allemagne par une nouvelle loi promulguée le 26 novembre 1871. Les mesures agraires bavaroises restaient autorisées jusqu'au 1er janvier 1878. La loi du 30 mai 1908 adopte comme base des mesures et des poids le mètre et le kilogramme.

Les étalons internationaux sont reconnus par une loi du 26 avril 1893.

Confédération Argentine. — Une loi du 10 septembre 1863 autorise le Système métrique, et donne au Président la faculté de le rendre obligatoire; en exécution de cette loi, un décret du 17 mai 1872 le prescrit dans les opérations de la douane. Enfin une loi du 13 juillet 1877 le reconnaît comme seul légal à partir du 1er janvier 1887.

Autriche. — Une loi du 23 juillet 1871 définissait, pour l'Autriche, les unités métriques par des étalons nationaux qui sont respectivement un mètre à bouts en verre et un kilogramme en cristal de roche, et prévoyait l'emploi facultatif du Système métrique dès le 1er janvier 1873, avec l'obligation de s'en servir à partir du 1er janvier 1876. La même loi donnait les équivalents entre les anciennes mesures et les nouvelles.

La loi du 12 janvier 1893 sanctionne les étalons internationaux en même temps que les copies attribuées à l'empire d'Autriche.

Belgique. — Le Système métrique a été, par une loi du 21 août 1816, introduit dans les Pays-Bas alors réunis. Son enseignement devait commencer, dans les écoles, au plus tard le 1er janvier 1817, et il devenait définitivement obligatoire à partir du 1er janvier 1820. Les dénominations restaient semblables à celles des anciennes mesures du royaume, et n'ont été remplacées par celles en usage dans le Système métrique qu'à partir de 1855 pour la Belgique et de 1869 pour la Hollande.

Une loi du 4 mars 1848 sanctionne des étalons propres au royaume de Belgique.

Les étalons internationaux et les copies attribuées à la Belgique sont sanctionnés par un décret royal du 1er juin 1896. Les étalons reconnus par la loi de 1848 avaient été, d'ailleurs, détériorés dans l'incendie du palais de la Nation, survenu en 1883.

Bolivie. — L'emploi du Système métrique est obligatoire; cependant les anciennes mesures espagnoles sont encore en usage.

Brésil. — Le Système métrique est obligatoire, avec quelques tolérances dans son application.

Bulgarie. — En Bulgarie, le Système métrique

a été rendu facultatif par une loi du 18/30 décembre 1888; dès le 1er juin 1889, le Système devenait obligatoire dans le commerce des grains, et son emploi général était imposé à partir du 1er janvier 1892.

Les unités de masse et de capacité sont dérivées du mètre, conformément à la première loi française. Toutefois, la loi prévoit l'acquisition d'un mètre et d'un kilogramme prototypes en platine.

Chili. — Le système est obligatoire.

Chine. — Le décret du 29 août 1908 fixe le rapport des nouvelles mesures de l'Empire chinois avec les unités métriques

Colombie. — Le Système métrique a été introduit en 1857.

Corée. — Le Système légal est en grande partie decimal; mais les unités ne sont pas celles du Système métrique.

Costa-Rica. — Le Système métrique est introduit dans les douanes et son emploi est rendu facultatif. Cependant les anciennes mesures espagnoles sont encore en usage.

Crète. — Le Système métrique est d'usage général: on rencontre encore cependant les mesures turques.

Cuba. — Le système métrique est employé.

Danemark. — Le Système métrique a été adopté par une loi du 4 mai 1907. La date d'application est fixée au 1er avril 1910 pour les services publics. Encore facultatif entre les particuliers, il deviendra obligatoire le 1er avril 1912.

Égypte. — Un décret de l'année 1875 a intro-

duit le Système métrique, à titre facultatif, dans tout le territoire de l'Égypte. En 1892, un progrès a été accompli par l'obligation imposée de l'emploi du Système pour toutes les transactions du Gouvernement avec les particuliers. Les anciennes mesures agraires ont été conservées, et les anciennes unités de masse sont encore dans l'usage courant du commerce. Le Système métrique est enseigné dans les écoles de l'État.

Équateur. — Le Système métrique a été rendu légal par une loi du 6 décembre 1856; mais il n'a pas encore été adopté complètement dans les usages commerciaux.

Espagne. — L'introduction obligatoire du Système métrique en Espagne et dans les colonies du royaume a été opérée par une loi du 17 juillet 1849. Les prototypes internationaux et nationaux sont reconnus par une loi du 8 juillet 1892.

États-Unis d'Amérique. — Le Système métrique a été rendu facultatif aux États-Unis par une loi du 28 juillet 1866 dont voici le premier article :

« Il est décidé, par le Sénat et la Chambre des représentants des États-Unis assemblés en Congrès, qu'à partir de l'adoption de cette loi, il sera légal, dans toute l'étendue des États-Unis, d'employer des poids et des mesures du Système métrique, et aucun contrat ou transaction, ou plaidoyer devant aucun tribunal, ne doit être invalidé ou sujet à objection par le fait que les poids et les mesures employés dans cet acte, ou auxquels il se rapporte, sont des poids ou des mesures du Système métrique. »

Le deuxième article établit les équivalents légaux.

Un décret ultérieur a sanctionné les étalons livrés par le Bureau international.

Le Système métrique est obligatoire depuis le 1er janvier 1895 dans le service de santé militaire et depuis le 21 novembre 1902 dans tous les services de santé.

Le 27 novembre 1906, le Comité des monnaies, poids et mesures a refusé, par 7 voix contre 5, de faire un rapport sur une proposition relative à l'adoption du Système métrique.

Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande. — Plusieurs lois du Royaume-Uni consacrent l'existence du Système métrique, en le déclarant d'abord non illégal, puis en autorisant formellement son emploi.

Une première loi, de 1866, porte l'autorisation de l'emploi du Système, sous une forme analogue à celle adoptée dans la loi des États-Unis ; puis une annexe à la loi passée le 8 août 1878 indique les équivalents métriques des mesures britanniques, en même temps qu'elle donne une liste complète des étalons métriques du Board of Trade. La loi du 26 juillet 1889 prévoit que les bureaux locaux de vérification pourront être pourvus d'étalons du Système métrique en vue de la vérification de semblables étalons utilisés dans le commerce.

Enfin, l'usage des mesures métriques dans tout le Royaume-Uni a été reconnu, dans les termes suivants, par une loi du 27 mai 1897 :

« Article 4 ... l'usage des poids ou des mesures du Système métrique dans le commerce est légal. »

En même temps, les étalons livrés par le Bureau international sont reconnus comme étalons nationaux du mètre et du kilogramme.

Une loi portant l'emploi obligatoire du Système métrique, adoptée à la Chambre des Lords, a été repoussée à la Chambre des Communes, le 22 mars 1907, par 150 voix contre 118.

En 1902, les gouverneurs des Colonies, au nombre de 46, furent consultés par le Ministre des Colonies sur une modification possible de la législation. La plupart des réponses furent favorables au Système métrique. Seules les colonies des Barbades, Bahama, Chypre, Lagos, Sainte-Hélène et Waïhaiwai furent opposées.

Le Système métrique est en usage depuis longtemps dans l'île Maurice et aux Seychelles. En Nouvelle-Zélande, une loi promulguée en 1903 autorise le gouverneur à proclamer le Système métrique à partir d'une date non antérieure au 1er janvier 1906; la proclamation n'a pas encore été faite.

Grèce. — Le Système métrique a été rendu légal, mais non obligatoire, par un décret de 1836. En septembre 1898. son introduction graduelle, en commençant par les mesures de longueurs, a été décidée à nouveau.

Guatemala. — Le Système métrique, adopté dans les douanes, est facultatif.

Hollande. — Les nouveaux étalons du royaume de Hollande sont semblables aux étalons internationaux, mais ont été déduits directement de ceux des Archives par une commission néerlandaise. Le mètre hollandais diffère de $+ 2^{\mu},6$ du mètre international. Depuis l'année 1869, les désignations métriques coexistent avec les anciens noms des unités conservés dans les Pays-Bas, et les poids pharmaceutiques sont abolis depuis la même époque. (*Voir aussi la Belgique*).

Honduras. — Le Système métrique a été rendu légal le 1er avril 1897, mais l'ancien Système espagnol est encore d'un usage général.

Hongrie. — Le Système métrique, adopté par une loi de l'année 1874 (loi VIII), est obligatoire depuis le 1er janvier 1876. Une loi de 1891 reconnaît les prototypes nationaux remis par le Bureau international.

Italie. — Les différentes provinces qui constituent actuellement le royaume d'Italie ont adopté le Système métrique à des époques très diverses. Ainsi une loi du 27 octobre 1803 l'a introduit dans le royaume Lombardo-Vénitien, et une ordonnance de Joachim Napoléon l'a rendu légal dans le royaume des Deux-Siciles, ou, d'ailleurs, il n'est devenu d'un usage général qu'à la suite d'une nouvelle loi promulguée en 1863. Le Piémont a adopté le Système en 1845, et le Grand-Duché de Modène en 1849.

Pour l'Italie partiellement, puis complètement unifiée, le Système a été rendu obligatoire par les lois du 26 juillet 1861 et 23 juin 1874. Un décret royal du 23 août 1890 reconnait les nouveaux etalons.

Japon. — Les anciens systèmes de mesures du Japon ont été coordonnés dans une loi du 23 mars 1891, entrée en vigueur le 1er janvier 1893.

Cette loi reconnaît aussi le Système métrique et consacre les équivalents entre les unités du Système et celles du Système japonais, choisies de telle sorte que les réductions reposent sur des nombres arrondis. Ainsi, le *shaku*, unité de longueur, est égal à $\frac{10}{33}$ mètre, et le *kwan*, unité de masse, est égal à 3,75 kilogrammes. Les divisions du shaku sont décimales; les multiples sont décimaux ou sexagésimaux, suivant la numération généralement usitée dans l'Orient. La division du kwan est aussi décimale.

Luxembourg. — Le Système métrique est obligatoire (*voir* Belgique).

Mexique. — Au Mexique, le Système métrique a été mis en vigueur dès le 1er janvier 1862, par une loi promulguée le 15 mars 1857, le rendant obligatoire pour les actes officiels à partir du 1er janvier 1862. Le 20 décembre 1892, un nouveau décret rend le Système métrique obligatoire dans toutes les relations civiles.

Les étalons internationaux sont reconnus par une loi du 16 septembre 1896.

Monténégro. — Système métrique obligatoire.

Norvège. — Un décret royal a rendu le Système métrique facultatif à partir du 1er juillet 1879; il est devenu obligatoire le 1er juillet 1882. On peut remarquer que le gramme était en usage dans les Postes dès le 1er juillet 1871. Un décret a sanctionné les nouveaux étalons.

Nicaragua. — L'emploi du Système métrique introduit dans les douanes depuis janvier 1893, est resté facultatif entre les particuliers; il est encore de peu d'usage.

Paraguay. — L'usage du Système métrique est facultatif.

Pérou. — Une loi du 16 décembre 1862 et un décret du 10 mars 1869 fixent les conditions de l'introduction du Système métrique au Pérou. Plus récemment, le 21 septembre 1891, une loi a été promulguée, en vue de la création d'un Bureau des Poids et Mesures « qui se mettra en rapport avec le Bureau international de Sèvres, aussi bien qu'avec les bureaux similaires de l'étranger... » L'article 5 prévoit l'acquisition de prototypes issus du Bureau international.

Portugal. — Un décret royal du 13 décembre 1852 a introduit le Système métrique dans le royaume de Portugal, en fixant deux années pour le terme de son entrée en vigueur. Dès cette époque, une série de décrets et d'ordonnances le rendent obligatoire successivement dans les divers services de l'État ainsi que dans le commerce. Enfin une loi du 16 mai 1867 le rend exclusif, en déclarant tout autre système illégal à partir du 1er janvier 1870, date prorogée ultérieurement jusqu'au 1er janvier 1872 pour les mesures de capacité, à l'exception cependant des villes de Lisbonne et d'Oporto, où le Système devait être exclusif pour toutes les mesures un an plus tôt.

Un décret publié le 5 septembre 1905 a étendu l'obligation aux colonies de la Guinée, d'Angola et de Mozambique.

Roumanie. — Le Système métrique a fait son apparition en Roumanie par la loi de 1864, prévoyant son adoption facultative à partir du 1er janvier 1866. Dès cette époque, on commença à outiller les bureaux de vérification en vue de l'étalonnage des unités métriques, et une loi de 1880 fixa les conditions dans lesquelles la loi de 1864 devrait être appliquée. Le Système a été rendu obligatoire par une loi de 1883, déclarant les autres systèmes illégaux à partir du 1er janvier 1884; ultérieurement, le délai fut prorogé jusqu'à la fin de la même année.

Russie et **Finlande.** — La loi du 4/16 juin 1899, entrée en vigueur le 1er janvier 1900, substitue l'archine à la sagène, et consacre l'emploi facultatif du Système métrique.

Une ordonnance du Ministre de la Guerre, publiée en février 1907, impose l'emploi du Système mé-

trique, à partir du 1er janvier 1908, dans les services de la médecine militaire.

Une loi du 16 juillet 1886 a rendu l'emploi du Système métrique définitivement légal dans le Grand-Duché de Finlande, en même temps qu'elle reconnaissait par avance comme prototypes le mètre et le kilogramme établis par le Bureau international. L'emploi des unités métriques dans les postes était prescrit à partir du 1er janvier 1887. L'application générale du Système est devenue obligatoire en 1892.

République du Salvador. — Le Système métrique, introduit dans les douanes depuis 1885, es rendu facultatif.

Serbie. — Une loi du 1/13 décembre 1873 prévoyait l'introduction obligatoire du Système métriqu dans le royaume de Serbie à partir de l'année 1880 mais, en 1879, le délai fut prorogé jusqu'en 1883.

Siam. — Le mètre est employé depuis 1889 dan les travaux publics, et a été introduit plus récem ment dans les trafics par chemin de fer; so usage semble se généraliser rapidement.

Suède. — Un décret royal a rendu le Systèm métrique facultatif en Suède à partir du 1er jar vier 1879.

L'ancien système est resté autorisé jusqu'au con mencement de 1889. Il convient de mentionner l fait que le gramme était en usage dans les postes partir du 1er juillet 1871.

Suisse. — En Suisse les lois cantonales ont co sacré à partir de 1822 un système basé sur un pi de 30cm et une livre de 500g, système étendu à Confédération tout entière par la loi du 24 d cembre 1851. La loi du 3 juillet 1875 rendit obl

gatoire, à partir du 1er janvier 1877, le Système métrique, déjà facultatif depuis quelques années.

Tunisie. — Le Système métrique a été introduit dans la Régence par un décret du 12 janvier 1895. Son usage s'y est répandu rapidement, et les mesures métriques y sont seules employées aujourd'hui.

Turquie. — Une loi de l'année 1886 a rendu le Système métrique obligatoire à Constantinople après un intervalle de cinq années. En conséquence de cette loi, les anciennes mesures ont été confisquées et détruites dans la capitale, mais aucune tentative n'a été faite pour introduire le nouveau système dans les provinces.

A Constantinople même, les mesures de l'ancien système ont reparu peu à peu, et, malgré une tentative énergique en faveur du Système métrique, le Conseil d'État, reconnaissant qu'il était impossible d'user de rigueur, a autorisé de nouveau l'emploi de l'ancien système turc. Donc, à l'heure actuelle, les deux systèmes sont facultatifs.

Uruguay. — En 1862, le gouvernement de l'Uruguay l'a rendu obligatoire, mais sans grand succès; une nouvelle loi de 1894, prévoyant des pénalités, a eu plus d'effet, et le commerce l'a complètement adopté.

Vénézuela. — Le Système métrique est employé depuis 1857 dans les transactions officielles.

MESURES LÉGALES EN FRANCE.

Les décisions des Conférences internationales, aussi bien que les progrès de la Science, ont entraîné de nouvelles modifications dans la législation française.

1. En premier lieu, les lois antérieures renfermaient une contradiction, puisqu'elles définissaient le mètre comme la 40000000e partie du méridien terrestre et qu'elles décidaient en même temps que le mètre légal serait l'étalon en platine déposé aux Archives. Cet étalon n'étant pas rigoureusement égal au mètre théorique, cette double définition était contradictoire.

D'autre part, la Commission internationale, réunie à Paris en 1872, a ordonné l'exécution de nouveaux prototypes internationaux qui ont été déposés au Pavillon de Breteuil, à Sèvres, et dont des copies ont été distribuées aux différents États contractants et en particulier à la France.

Ce mètre international différait très peu du mètre des Archives que l'on avait cherché à copier aussi exactement que possible, mais les nouveaux étalons étaient très supérieurs aux anciens :

1° Parce qu'ils sont en platine iridié, tandis que les anciens étalons sont en platine;

2° Parce que ce sont des mètres *à traits*, tandis que le mètre ancien est une règle *à bouts;*

3° Parce que les nouvelles règles résistent mieux à la flexion et que les traits sont tracés dans le plan de la fibre neutre.

Pour toutes ces raisons, la substitution du mètre international au mètre des Archives comme étalon légal s'imposait.

2. Les lois antérieures définissaient le gramme comme une unité de *poids*, c'est-à-dire de *force;* nous verrons plus loin, à propos du système C. G. S., l'avantage qu'il y a à regarder le gramme comme unité de *masse*.

3. Pour la même raison que pour le mètre, il convenait de prendre, comme étalon légal définissant l'unité de masse, le kilogramme international déposé à Breteuil et d'abandonner à la fois la définition théorique du kilogramme et l'ancien étalon des Archives.

4. Cette réforme en entraînait une autre; le kilogramme de Breteuil, copie de l'étalon des Archives, n'est pas exactement le poids d'un décimètre cube d'eau à son maximum de densité. Les lois anciennes définissaient le *litre* comme exactement égal au décimètre cube; il a paru plus convenable de définir le litre comme le volume d'un kilogramme d'eau à son maximum de densité; le litre n'est donc plus *qu'à très peu près* égal au décimètre cube.

A la suite d'un Rapport de M. Benoît, directeur du Bureau international des Poids et Mesures, ces réformes ont été sanctionnées par la loi du 11 juillet 1903 dont nous donnons ici le texte :

Loi du 11 juillet 1903,

relative aux unités fondamentales du Système métrique.

Article premier. — L'article 2 de la loi du 19 frimaire an VIII est remplacé par la disposition suivante :

« Les étalons prototypes du Système métrique sont le mètre international et le kilogramme international qui ont été sanctionnés par la Conférence générale des Poids et Mesures, tenue à Paris en 1889, et qui sont déposés au Pavillon de Breteuil, à Sèvres.

» Les copies de ces prototypes internationaux, déposées aux Archives nationales (mètre n° 8 et kilogramme n° 35), sont les étalons légaux pour la France. »

Art. 2. — Le Tableau des mesures légales, annexé à la loi du 4 juillet 1837, sera modifié conformément à l'article précédent par décret rendu après avis du Bureau national des Poids et Mesures.

La présente loi, délibérée et adoptée par le Sénat et la Chambre des députés, sera exécutée comme loi de l'État.

Le Bureau des Longitudes a donné jusqu'en 1903, dans son *Annuaire*, le Tableau des mesures légales établi par la loi de l'an VIII et les décrets et règlements qui en assurent l'application. Nous donnons depuis 1905 (l'*Annuaire* de 1904 n'ayant pas donné le Système métrique) le nouveau Tableau légal, annexé au décret du 28 juillet 1903, rendu conformément à l'article 2 de la loi du 11 juillet 1903. La dernière colonne contient les signes abréviatifs en usage.

TABLEAU DES MESURES LÉGALES

NOMS	VALEURS	SIGNES abréviatifs
	Mesures de longueur.	
Myriamètre......	Dix mille mètres.	Mm.
Kilomètre.......	Mille mètres.	km.
Hectomètre......	Cent mètres.	hm.
Décamètre.......	Dix mètres.	dam.
MÈTRE ([1]).......	*Unité fondamentale.*	m.
Décimètre.......	Dixième du mètre.	dm.
Centimètre......	Centième du mètre.	cm.
Millimètre......	Millième du mètre.	mm.
	Mesures agraires.	
Hectare.........	Cent ares ou dix mille mètres carrés.	ha.
ARE.............	Cent mètres carrés.	a.
Centiare.........	Centième de l'are ou mètre carré.	ca ou m^2.
	Mesures des bois.	
Décastère.......	Dix stères.	das.
STÈRE...........	Mètre cube.	s ou m^3.
Décistère........	Dixième du stère.	ds.
	Mesures de masse ou de poids ([2]).	
Tonne..........	Mille kilogrammes.	t.
Quintal métrique.	Cent kilogrammes.	q.

([1]) Le *mètre* est la longueur, à la température de zéro, du prototype international, en platine iridié, qui a été sanctionné par la Conférence générale des Poids et Mesures tenue à Paris en 1889 et qui est déposé au Pavillon de Breteuil, à Sèvres.

La copie n° 8 de ce prototype international, déposée aux Archives nationales, est l'étalon légal pour la France.

La longueur du mètre est très approximativement la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre, qui a été prise comme point de départ pour l'établir.

L'unité de *surface* et l'unité de *volume* sont respectivement le mètre carré (m^2) et le mètre cube (m^3). On donne à la première le nom de *centiare* quand elle s'applique à la mesure des terrains, et à la seconde le nom de *stère* quand elle s'applique à la mesure des bois.

([2]) La *masse* d'un corps correspond à la quantité de matière qu'il contient; son *poids* est l'action que la pesanteur exerce sur lui. En un même lieu, ces deux grandeurs sont proportionnelles l'une à l'autre; dans le langage courant, le terme *poids* est employé dans le sens de *masse*.

TABLEAU DES MESURES LÉGALES (suite)

NOMS	VALEURS	SIGNES abréviatif[s]
Mesures de masse ou de poids (suite).		
KILOGRAMME [1]..	*Unité fondamentale.*	kg.
Hectogramme....	Cent grammes.	hg.
Décagramme.....	Dix grammes.	dag.
GRAMME.........	Millième du kilogramme.	g.
Décigramme.....	Dixième du gramme.	dg.
Centigramme....	Centième du gramme.	cg.
Milligramme.....	Millième du gramme.	mg.
Mesures de capacité.		
Kilolitre........	Mille litres.	kl.
Hectolitre.......	Cent litres.	hl.
Décalitre.	Dix litres.	dal.
LITRE [2]........		l.
Décilitre........	Dixième du litre.	dl.
Centilitre.......	Centième du litre.	cl.
Millilitre........	Millième du litre.	ml.
Monnaies.		
FRANC...........	Cinq grammes d'argent au titre légal.	
Décime.........	Dixième du franc.	
Centime.........	Centième du franc.	

[1] Le *kilogramme* est la masse du prototype international, e[n] platine iridié, qui a été sanctionné par la Conférence générale de[s] Poids et Mesures tenue à Paris en 1889, et qui est déposé au Pa[-]villon de Breteuil, à Sèvres.

La copie n° 35 de ce prototype international, déposée aux Archiv[es] nationales, est l'étalon légal pour la France.

La masse du kilogramme est très approximativement celle d[e] 1 décimètre cube d'eau à son maximum de densité, qui a été pris comme point de départ pour l'établir.

[2] Le *litre* est le volume occupé par un kilogramme d'eau pu[re] à son maximum de densité et sous la pression atmosphérique no[r]male. Le volume du litre est très approximativement égal à 1 déci[-]mètre cube.

Outre les multiples et sous-multiples des unités qui figurent dans le Tableau précédent, quelques autres sont fréquemment en usage dans les sciences. Ce sont :

NOMS	VALEURS	SIGNES abréviatifs
Le quadrant (quart du méridien terrestre) correspond au *Henry*, unité pratique de self-induction.........	10^7 mètres.	
Le micron..........	Millième de millimètre.	μ
	Millionième de millimètre.	μμ
Le tenth meter, employé dans la mesure des longueurs d'onde...........	Dix-millionième de millimètre ou 10^{-10} mètre.	
Microlitre..........	Millionième de litre ou à peu près un millimètre cube.	λ

Enfin, afin de permettre l'emploi du kilogramme, non seulement pour la mesure des masses, mais pour celle des poids, il a fallu définir l'intensité normale de la pesanteur; on a choisi celle qui s'exerce à 45° de latitude et au niveau de la mer, ou plus exactement l'intensité de la pesanteur au Bureau international des Poids et Mesures (cote de niveau du Pavillon de Breteuil, divisée par 1,0003322,

coefficient qui provient de la réduction théorique à la latitude de 45° et au niveau de la mer.

Un kilogramme-force est donc par définition le poids d'un kilogramme-masse à 45° de latitude et au niveau de la mer ou, plus exactement, c'est le poids d'un kilogramme-masse, soumis à l'action de la pesanteur normale que nous venons de définir.

SYSTÈME C. G. S.

Un choix convenable des unités peut simplifier considérablement les formules de la Physique et en faciliter singulièrement l'usage. Par exemple l'expérience nous apprend que l'espace parcouru E pendant un temps t par un mobile de masse m, partant du repos et soumis à l'action d'une force F constante en grandeur et en direction, est en raison inverse de la masse, en raison directe de la force et du carré du temps. Cette loi s'exprime par la formule

$$m\mathrm{E} = \mathrm{AF}\,t^2,$$

où A est un coefficient numérique qui dépend naturellement du choix des unités. Si nous choisissons ces unités de telle façon que ce coefficient numérique soit égal à 1, il est clair que les calculs seront très simplifiés.

Un système d'*unités absolues* est un système d'unités choisies de façon à réduire à 1 les coefficients numériques qui figurent dans les formules fondamentales de la Physique.

On arrivera évidemment à des résultats différents selon les formules qu'on regardera comme *fondamentales*. C'est ainsi qu'en électricité, par exemple, on est arrivé à deux systèmes d'unités absolues entièrement différents. On a obtenu le premier, dit sys-

tème *électrostatique,* en regardant comme fondamentales les formules de l'électrostatique et en s'efforçant de réduire à 1 les coefficients qui y figurent; on a obtenu le second, dit système *électromagnétique,* en regardant au contraire comme fondamentales les formules de l'électrodynamique.

Dans le système le plus employé par les physiciens, toutes les unités sont ainsi dérivées de trois unités irréductibles qui sont :

Unité de longueur........	le centimètre
» de masse (et non de poids)................	le gramme
» de temps...........	la seconde sexagésimale de temps moyen

C'est pourquoi ce système a reçu le nom de système centimètre-gramme-seconde, ou par abréviation de système C. G. S. .

Définissons les principales unités dérivées de ce système.

Unité de vitesse — L'unité de vitesse est la vitesse uniforme d'un centimètre par seconde; ainsi, la vitesse de la lumière (300 000^{km} par seconde) est de 3×10^{10} unités C. G. S.

Celle de la terre dans son orbite (30^{km} par seconde) est de 3×10^{6} unités C. G. S.

Celle d'un corps tombant en chute libre à Paris est au bout d'une seconde de 981 unités C. G. S.

Unité d'accélération. — On prend pour unité d'accélération celle qui est réalisée dans un mouvement uniformément accéléré où la vitesse s'accroît d'une unité C. G. S. par seconde.

Envisageons par exemple un corps tombant en chute libre. Au bout d'une seconde, sa vitesse sera de 9^{m},81 par seconde ou de 981 unités C. G. S.; au bout de 2 secondes, elle sera deux fois plus grande ou de 2×981 unités C. G. S., et ainsi de suite.

L'accélération de la pesanteur à Paris est donc de 981 unités C. G. S. Elle serait à l'équateur de 978 et au pôle de 983 unités C. G. S.

Unité de force. — L'unité de force est la force qui appliquée à une masse d'un gramme lui imprime une accélération égale à une unité C. G. S. Cette unité a reçu le nom de *dyne*. Le poids d'un gramme imprime à la masse du gramme une accélération de 981 unités C. G. S., puisque c'est là l'accélération que cette masse acquiert en chute libre, c'est-à-dire sous l'influence de son propre poids.

Le poids d'un gramme est donc une force de 981 dynes. Du moins cela est vrai à Paris; au pôle le poids d'un gramme équivaut à 983 dynes et à l'équateur à 978 dynes.

A une distance égale à 31 rayons terrestres, la force due à l'attraction terrestre sur ce gramme de matière serait $31^2 = 961$ fois plus petite, soit à peu près d'une dyne. A la distance de la Lune, qui est à peu près double, elle serait encore quatre fois plus petite.

On emploie quelquefois en Mécanique, pour unité de force, le gramme-force ou le kilogramme-force; on voit que le premier est égal à 981, et le second à 981 000 dynes. La dyne diffère donc peu du milligramme-force.

Unité de pression. — L'unité C. G. S. de pression est égale à une dyne par centimètre carré.

Les autres unités en usage sont le kilogramme par centimètre carré, qui vaut 981000 unités C.G.S., et l'atmosphère qui en diffère peu et qui vaut 1013663 unités C.G.S. Si en effet la pression atmosphérique normale est de 76^{cm} de mercure, et si le poids spécifique du mercure est de 13,596, on a

$$1,0136 = 0,76 \times 1,3596 \times 0,981.$$

UNITÉ DE TRAVAIL. — L'unité C. G. S. de travail est le travail effectué par une force d'une dyne dont le point d'application se déplace d'un centimètre. Cette unité a reçu le nom d'*erg*.

Le kilogrammètre est égal à 981×10^5 ergs.

Cette unité étant très petite, on a introduit une unité dite *pratique*, c'est le *joule*, qui est égal à $10^7 = 10\,000\,000$ ergs.

On sait qu'une quantité de chaleur est équivalente à une quantité de travail. Les quantités de chaleur se mesurent soit en *grandes calories* (quantité de chaleur capable d'élever un kilogramme d'eau de 0° à 1° centigrade), soit en *petites calories* qui sont 1000 fois plus petites. Une grande calorie equivaut à 423,5 kilogrammètres; c'est ce qu'on appelle l'*équivalent mécanique de la chaleur*.

On peut donc dresser, pour ces *unités d'énergie*, le Tableau de correspondance suivant :

Tableau de comparaison des unités d'énergie

NOM	ERG	JOULE	KILOGRAMMÈTRE	GRANDE CALORIE	PETITE CALORIE
Erg......	1	10^{-7}	$1{,}019.10^{-8}$	$2{,}4061.10^{-11}$	$2{,}4061.10^{-8}$
Joule.....	10^7	1	0,1019	$2{,}4061.10^{-4}$	0,24061
Kilogrammètre.	981.10^5	9,81	1	$2{,}3612.10^{-3}$	2,3612
Grande calorie.	415.10^8	4155	423,5	1	1000
Petite calorie.	415.10^5	4,155	0,4235	0,001	1

Unité de puissance mécanique. — L'unité C. G. S. de puissance mécanique est celle d'une machine qui peut effectuer un travail d'un erg par seconde.

L'*unité pratique* de puissance mécanique est celle d'une machine qui peut effectuer un travail d'un joule $= 10^7$ ergs par seconde. Elle a reçu le nom de *watt*.

On se sert aussi du *cheval-vapeur* correspondant à un travail de 75 kilogrammètres par seconde.

Comparaison des unités de puissance.

NOM	C. G. S.	WATT	CHEVAL
C. G. S....	1	10^{-7}	$1,359.10^{-10}$
Watt......	10^7	1	$1,359.10^{-3}$
Cheval.....	$735,75.10^7$	735,75	1

On voit que le cheval-vapeur est à peu près les $\frac{3}{4}$ du kilowatt.

Le *Horse Power* anglais (HP) est de 75,9 kilogrammètres par seconde ou à peu près égal au cheval français.

Le *Poncelet* est de 100 kilogrammètres par seconde.

Autres unités de puissance. — Certains industriels ont pris l'habitude d'employer d'autres unités de travail, dérivées des unités de puissance mécanique que nous venons de définir. Ce sont le *kilowatt-heure* (travail exécuté pendant une heure par une machine dont la puissance est de 1 kilowatt), et le *cheval-heure*.

NOM	ERGS	JOULES	KILOGRAMMÈTRES
Kilowatt-heure ...	36×10^{12}	3 600 000	366 840
Cheval-heure	2648×10^{10}	2 648 700	270 000

Unités électriques. — On en trouvera la définition aux Annuaires de 1904 et 1906.

Unités magnétiques. — *L'unité de masse magnétique est celle qui exerce sur une masse identique placée à 1 centimètre une répulsion égale à une dyne.*

L'unité C. G. S. de champ magnétique est le champ qui exerce sur l'unité C. G. S. de masse magnétique une force égale à une dyne.

Cette unité a reçu le nom de *Gauss*.

Ainsi, si deux pôles magnétiques, égaux respectivement à m et à m' unités C. G. S., sont placés à une distance de r centimètres, ils exerceront l'un sur l'autre une répulsion de $\frac{mm'}{r^2}$ dynes et le premier donnera naissance à un champ magnétique, qui, à une distance de r centimètres de ce pôle, aura une intensité égale à $\frac{m}{r^2}$ unités C. G. S.

La composante horizontale du champ magnétique terrestre est donnée dans l'*Annuaire* en unités C. G. S.

Remarque sur les unités de force. — Les fondateurs du Système métrique avaient adopté, pour unité de force, le poids d'un gramme à Paris. Ce choix avait cet inconvénient qu'il était subordonné au choix d'un lieu, puisque le poids d'un gramme varie comme nous l'avons vu plus haut de 978 à 983 dynes quand on passe de l'équateur au pôle. Le choix de la dyne était donc plus convenable; c'est pour cela également que dans la loi nouvelle (*vide supra*, p. 565) le gramme est défini non comme unité de poids ou de force, mais comme unité de masse.

CONVERSION
des anciennes mesures en nouvelles.

LONGUEUR.

	m		cm
1 toise......	1,9490366	1 pouce.....	2,706995
1 pied......	0,3248394	1 ligne	0,225583

1 pouce = 12 lignes; 1 pied = 12 pouces; 1 toise = 6 pieds.

SUPERFICIE.

	m²		cm²
Toise carrée..	3,798744	Pouce carré...	7,32782
Pied carré...	0,105521	Ligne carrée..	0,05089

CAPACITÉ.

	m³		cm³
Toise cube.	7,40389034	Pouce cube..	19,836377
Pied cube..	0,03427727	Ligne cube..	0,011479

1 setier (12 boisseaux de 13 litres) = 1,56 hectolitre.

POIDS.

	g		g
1 grain.........	0,053	1 marc.......	244,7529
1 gros..........	3,824	1 livre.......	489,5058
1 once.........	30,594	Carat (1)....	0,205

1 gros = 72 grains; 1 once = 8 gros; 1 livre = 16 onces.

MESURES AGRAIRES.

	m²
Perche des eaux et forêts (22 pieds de côté)..	51,0720
Arpent des eaux et forêts (100 perches)....	5107,198
Perche de Paris (18 pieds de côté)..........	34,1887
Arpent de Paris (100 perches).............	3418,869

CONVERSION
des nouvelles mesures en anciennes.

Mètre.............	0,513074 toise.
Mètre carré........	0,2632449294 76 toise carrée.
Mètre cube.........	0,1350641289 46 toise cube.
Kilogramme........	2,042876519 livres.

(1) En France; variable d'un pays à l'autre. Le carat sert à peser les pierres précieuses; il se divise en 4 grains (*voir* p. 587).

ANCIENNES MESURES USITÉES EN FRANCE

avant l'adoption du Système métrique décimal.

MESURES DE LONGUEUR.

Lieue commune.	2283 toises	Pas géométrique	5 pieds
Lieue de poste.	2000 toises	Pied de roi....	12 pouces
Perche royale.	$3\frac{2}{3}$ toises	Pouce..........	12 lignes
Toise.........	6 pieds	Ligne..........	12 points

VALEUR DE L'AUNE ET DE LA CANNE EN DIVERS LIEUX rapportée à l'aune de Paris.

Aunes :		*Aunes :*	
D'Arras..........	0,609	De Nancy........	0,529
De Bourgogne....	0,673	De Picardie......	0,673
De Bretagne......	1,158	*Cannes :*	
De Cambrai......	0,617	D'Avignon.......	1,658
Du Dauphiné.....	1,657	De Marseille (1)..	0,979
De Douai........	0,494	De Marseille (2)..	1,786
De Laval.........	1,200	De Marseille (3)..	1,670
De Lille.........	0,585	De Montauban....	1,500
De Saint-Malo (1).	0,714	De Montpellier...	1,673
De Saint-Malo (2).	0,526	De Nîmes........	1,658

L'*aune, canne* ou *verge* servait pour la mesure des étoffes, toiles, mercerie, etc.; elle se divisait en demi-aune, quarts, huitièmes, seizièmes et trente-deuxièmes. Elle se divisait aussi en $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{24}$, etc.

L'aune de Paris renfermait 3 pieds 7 pouces 10 lignes et $\frac{5}{6}$ ($0^m,884$), suivant les comparaisons faites par l'Académie des Sciences en 1755.

MESURES DE PARIS POUR LES LIQUIDES.

Demi-posson.	2 roquilles	Pot ou quarte.	2 pintes
Posson (poisson)	4 roquilles	Velte ou verge.	8 pintes
Demi-setier..	2 possons	Quartaut.....	9 veltes
Chopine....	2 demi-setiers	Feuillette....	2 quartauts
Pinte.......	2 setiers ou chopines	Muid........	2 feuillettes
		Pipe.........	$1\frac{1}{2}$ muid

1 pinte = $0^l,9512$.

(1) Pour les toiles. — (2) Pour les draps. — (3) Pour la soie.

MESURES DE PARIS POUR LES GRAINS.

Boisseau...	16 litrons	Setier........	2 mines
Minot.....	3 boisseaux	Muid ou tonneau.......	12 setiers
Mine......	2 minots		

1 litron = $0^{l},793$.

MESURES DE PARIS POUR LE SEL.

Mesure...	$2\frac{3}{5}$ litrons	Mine........	2 minots
Boisseau..	16 mesures	Setier........	2 mines
Minot....	4 boisseaux	Muid	12 setiers

Le minot de sel, réputé du poids de 100 livres, était assigné par Ordonnance pour la consommation de 14 personnes.

MESURES DE PARIS POUR LE CHARBON DE BOIS.

Minot......	8 boisseaux	Setier........	2 sacs
Mine, sac ou charge....	2 minots	Muid	10 setier

1 boisseau de charbon de bois = 640 pouces cubes ($12^{l},695$). Le mui contenant 20 mines pour les bourgeois et 16 pour les marchands.

Combustibles. — Le bois à brûler se vendait à la *cord* qui devait avoir (Ord. roy. de 1669) 8 pieds de long, 4 d hauteur, les bûches de $3\frac{1}{2}$ pieds, compris la taille; l bois de cotret de 2 pieds de longueur et le cotret d 17 à 18 pouces de grosseur. La corde ($3^{m^3},839$) con tenait 2 *voies*.

La voie de charbon de terre contenait 30 demi minots combles et le minot 6 boisseaux combles.

POIDS DU ROI OU DE PARIS.

Grain	24 primes	Quarteron ...	4 onces
Denier (scrupule)	24 grains	Marc......	2 quarteron
Gros ou drachme........	3 deniers	Livre	2 marcs
		Quintal ...	100 livres
Once........	8 gros	Millier....	10 quintaux

La livre poids de marc se divisait aussi en 320 *este lins*, en 640 *oboles* ou *mailles* et en 1280 *félins*.

Pour les monnaies on avait encore le *trent deuxième de karat* (6 grains), le *grain d'argent* (1 grains), le *karat d'or* (192 grains), le *denier d'arger* (384 grains). La livre pour la soie renfermait 15 onces.

Anciennement les apothicaires employaient un livre de 12 onces (6912 grains poids de marc).

MESURES AGRAIRES.

L'arpent légal ou royal était composé de 100 perches carrées de 22 pieds de côté, il contenait donc 48 400 pieds carrés ou 1344 $\frac{4}{9}$ toises carrées; c'était aussi l'arpent des Eaux et Forêts. Sa valeur en mètres carrés est 5107,198.

L'arpent était ordinairement de 100 perches carrées, mais la grandeur de la perche variait, d'une région à l'autre, de 18 à 28 pieds-de-roi.

Mesures agraires en divers lieux rapportées à l'arpent légal.

Agen.	Carterée (1)................	1,4274
Anjou.	Journal (2)................	1,291
Beaujolais.	Bicherée..................	0,2676
Bergerac.	Journal (3)................	0,6500
Bordeaux.	Rege (terre à blé) (4)....	0,01036
»	Rege (vignes) (5).........	0,01244
Bourgogne.	Arpent (labours)..........	0,6713
»	» (bois)..........	0,8205
Bretagne.	Journal (6)................	0.9521
Brie.	Arpent (7)................	0,8265
Franche-Comté.	Ouvrée de vigne (8).......	0,3452
Maine.	Journal (labours)........	1.0331
»	» (prés)...........	0,7748
»	» (jardins).........	0,6457
Médoc.	Sedon.....................	0,5555
Montpellier.	Sétérée (9)................	0,2820
Nantes.	Boisselée (60 gaules carrées)	0,0697
»	Hommée (75 »).	0,0872
»	Journal (450 »).	0,5230
Nivernais.	Arpent....................	1,1900
Normandie.	Acre (160 pieds)..........	1,344
Orléans.	Arpent....................	0,8265
Picardie.	Arpent (10)................	0.6694
Touraine.	Arpent (11)................	1,2913

(1) Carterée = 6 cartonnats = 18 lattes = 432 escats — (2) Journal = 100 perches de 25 pieds. — (3) Journal = 3 poignerées = 216 escats. — (4) $\frac{1}{60}$ de journal. — (5) $\frac{1}{50}$ de journal. — (6) Journal = 80 cordes carrées. — (7) 100 perches de 20 pieds. — (8) 24 chaînes carrées de 24 pieds. — (9) Sétérée = 2 cartons = 75 dextres = 22768 $\frac{3}{4}$ pams carrés. — (10) Perche de 18 pieds. — (11) Perche de 25 pieds.

COMPARAISON

des mesures françaises et anglaises [1].

MESURES DE LONGUEUR.

Inch, Pouce ($\frac{1}{36}$ du yard)..	2,539954 centimètres.
Foot, Pied ($\frac{1}{3}$ du yard)...	3,0479449 décimètres.
Yard impérial	0,91438348 mètre.
Fathom (2 yards)........	1,82876696 mètre.
Pole ou perch ($5\frac{1}{2}$ yards).	5,02911 mètres.
Furlong (220 yards)......	201,16437 mètres.
Mile (1760 yards)........	1609,3149 mètres.
Mille marin (2029 yards).	1855 mètres [2].
Millimètre..............	0,03937 pouce.
Centimètre...............	0,393708 pouce.
Décimètre...............	3,937079 pouces.
Mètre...................	39,37079 pouces. 3,2808992 pieds. 1,093633056 yard.
Kilomètre	1093,633056 yards. 0,6213824 mile.

MESURES DE SUPERFICIE.

Yard carré....	0,83609715 mètre carré
Rod (perch carré).......	25,291939 mètres carrés.
Rood (1210 yards carrés).	10,116775 ares.
Acre (4840 yards carrés)..	0,404671 hectare.
Mètre carré..............	1,196033261 yard carré
Are (100 mètres carrés)...	119,6033261 yards carrés. 0,098845 rood.
Hectare	2,47114322 acres.

(1) Les valeurs des poids et des mesures qui suivent s'accordent avec celles des Tableaux annexés à l'acte du parlement anglais de 1864 qui autorise l'emploi du système métrique, acte inséré dans l'*Annuaire* de 1865, page 493.

(2) Valeur usuelle égale au $\frac{1}{60}$ de l'arc de 1° de méridien, à la latitude de Greenwich.

MESURES DE CAPACITÉ.

Anglaises.	Françaises.
Pint ($\frac{1}{8}$ de gallon)	0,5679 litre.
Quart ($\frac{1}{4}$ de gallon)........	1,1359 litre.
Gallon impérial............	4,543458 litres.
Peck (2 gallons)	9,086916 litres.
Bushel (8 gallons)	36,34766 litres.
Sack (3 bushels)...........	1,09043 hectolitre.
Quarter (8 bushels).........	2,90781 hectolitres.
Chaldron (12 sacks).........	13,08516 hectolitres.

Françaises.	Anglaises.
Litre......................	1,760773 pint. 0,2200967 gallon.
Décalitre.	2,2009668 gallons.
Hectolitre	22,009668 gallons.
Mètre cube...............	35,31658 pieds cubes.

POIDS.

Anglais. Troy.	Français.
Grain (24ᵉ de pennyweight)..	6,479895 centigrammes.
Pennyweight (20ᵉ d'ounce)..	1,555175 gramme.
Ounce (12ᵉ de livre troy)....	31,103496 grammes.
Livre troy impér. (5760 grains)	373,241948 grammes.

Anglais. Avoirdupois.	Français.
Dram (16ᵉ d'ounce).........	1,771846 gramme.
Ounce (16ᵉ de la livre)......	28,349540 grammes.
Livre avoirdupois (7000 grains)	453,592645 grammes.
Quintal (112 livres).........	50,802 kilogrammes.
Short ton (2000 livres).....	907,185 kilogrammes.
Ton (20 quint.) (2240 livres).	1016,048 kilogrammes.

Français.	Anglais.
Gramme.................	15,432349 grains troy. 0,643015 pennyweigh.
Kilogramme	15432,349 grains troy. 2,679227 livre troy. 2,204621 li. avoirdup.

COMPARAISON
des mesures russes et françaises.

LONGUEUR. — Unité : l'archine.

Ligne ($\frac{1}{12}$ du pouce)	2,116628 millimètres.
Pouce ($\frac{1}{12}$ du pied)	2,539954 centimètres.
Verchok (21 lignes)........	4,444920 centimètres.
Pied ($\frac{1}{7}$ de la sagène)......	30,479449 centimètres.
ARCHINE	0,711187 mètre.
Sagène (3 archines)	2,133561 mètres.
Verste (500 sagènes).......	1,066781 kilomètre.

MESURES DE SUPERFICIE ET AGRAIRES.

Ligne carrée...............	0,04480 cent. carre
Pouce carré................	6,451367 cent. carrés
Pied carré.................	9,289968 décim. carre
Archine carrée.............	0,505787 mètre carré.
Sagène carré...............	4,552084 mètres carré
DECIATINE (2400 sagènes carrées) .	1,09250 hectare.
1 tchetvert (mesure agraire).	0,54625 hectare.

MESURES DE VOLUME.

Pouce cube................	16,386176 cent. cubes
Pied cube.................	28,315312 décim. cube
Sagène cube...............	9,712152 mètres cubes

MESURES DE CAPACITÉ POUR LES LIQUIDES.
Unité : le vedro.

1 VEDRO = 10 krouchkas = 8 stofs.	12,29894 litres.
1 krouchka = 10 tcharkas	1,22989 litre.
1 tcharka......................	0,12299 litre.
1 stof = 12 $\frac{1}{2}$ tcharkas	1,53737 litre.
1 botchka (40 védros)...........	491,9576 litres.
1 pipe = 2 oxhofts = 3 ohms.. ..	442,7618 litres.

MESURES DE CAPACITÉ POUR LES CÉRÉALES.
Unité : le tchetverik = $\frac{64}{30}$ vedro.

1 TCHETVERIK = 8 garnets........	26,23774 litres.
1 garnets = 30 tchast...... ..	3,27972 litres.
1 osmine = 4 tchetveriks	104,95096 litres.
1 tchetvert = 8 tchetveriks	209,90192 litres.

COMPARAISON

des mesures russes et françaises (suite).

POIDS

Unité : la livre russe (*fount*) de 9216 dola.

1 dolia..................	0,044435 gramme.
1 zolotnik = 96 dola.....	4,265745 grammes.
1 lot = 3 zolotniks.......	12,797236 grammes.
1 FOUNT (livre)..........	409,51156 grammes.
1 poud (40 livres).......	16,38046 kilogrammes.
1 berkovets (10 pouds)...	163,80462 kilogrammes.

La livre médicinale renferme 8064 dola et se subdivise en 12 onces, 96 drachmes, 288 scrupules ou 5760 grains.

1 livre médicinale.......	358,322614 grammes.
1 once...................	29,860218 grammes.
1 drachme................	3,732527 grammes.
1 scrupule...............	1,244176 gramme.
1 grain..................	0,062209 gramme.

COMPARAISON

des mesures françaises et russes.

1 mètre	= 0,46869988 sagène.
	= 3,28089917 pieds.
1 kilomètre	= 0,93739976 verste.
1 mètre carré	= 10,764299 pieds carrés.
	= 0,2196796 sagène carrée
1 hectare	= 0,9153316 déciatine.
1 mètre cube	= 0,10296379 sagène cube.
	= 2,78002239 archines cubes.
	= 35,31658074 pieds cubes.
1 hectolitre	= 8,130780 vedros.
	= 3,811304 tchetveriks.
1 kilogramme	= 2,441933 livres.

MESURES JAPONAISES (loi du 23 mars 1891)

LONGUEURS. — Unité : shaku.

	m		m
Mô.	0,00003	Jô (10 shaku).	3,0303
Rin.	0,00030	Ken (6 shaku).	1,8181
Bu	0,00303	Chô (60 ken).	109,0909
Sun	0,03030	Ri (36 chô). .	3927.2727
SHAKU.	0,30303		

SUPERFICIES. — Unité : bu ou tsubo.

	are		are
Shaku	0,00033	Sé (30 bu).	0,9917
Gô	0,00331	Tan (300 bu). . .	9,9173
Bu.	0,03306	Chô (3000 bu). .	99,1735

Le bu ou Tsubo est un carré de 6 shaku de côté.

CAPACITÉ. — Unité : Shô.

	l		l
Shaku	0,01804	To	18,0390
Gô	0,18039	Koku	180,3906
SHÔ.	1,80391		

POIDS. — Unité : Kwan.

	g		g
Mô	0,00375	Momme ou Mé .	3,75
Rin.	0,03750	KWAN.	3750,00
Fun	0,37500	Kin (160 momme) . .	600.00

COMPARAISON
des mesures françaises et japonaises.

1 mètre	=	3,30 shaku
1 are	=	30,25 bu
1 hectare	=	3025,00 bu
1 litre	=	0,55435 shô
1 kilogramme	=	0,26666667 kwan

L'emploi de l'ancien kujirajaku est encore permi uniquement pour mesurer les tissus. Un shaku du Kujirajaku équivaut à 1 shaku, 2 sun et 5 bu ; 10 de ce shaku font 1 jô, le $\frac{1}{10}$ le sun et le $\frac{1}{100}$ le bu de ce kujirajaku.

ESURES UNIFIÉES DE L'EMPIRE CHINOIS (décret du 29 août 1908)

LONGUEURS. — Unité : Tchi = $0^{m}.32$.

	m		m
Ho	0,000032	TCHI	0,32
Li	0,00032	Pou (5 tchi)	1,60
Fun	0,0032	Tchan (5 pou) . . .	3,20
Tchen	0,032	Li (360 pou)	576,00

SUPERFICIE. — Unité : Mo = $614^{m^2},4$.

Hao (6 tchi carrés) . . . . = 0,006144 are
Li (60 tchi carrés) . . . . = 0,06144 are
Fun (6 tchan carrés) . . . . . . = 0,6144 are
Mo (60 tchan carrés) . . . . . . = 6,144 ares
Pou carré (25 tchi carrés). = 0,0256 are

CAPACITÉ. — Unité : To = $10^{l},355$.

	l		l
Tsö	0,0103	To	10,355
Ko	0,1035	Ho (5 to)	51,775
Cheng	1.0355	Chi (2 Ho)	103,55

POIDS. — Unité : Lian = $37^{g},301$.

	g		g
Hao	0,0037301	Tsien	3,7301
Li	0,037301	LIAN	37,301
Fun	0,37301	King (16 lian) .	396,816

COMPARAISON
des mesures françaises et chinoises.

1 mètre = 3,125 tchi
1 are = 0,16276041667 mo
1 litre = 0,0965717045 to
1 kilogramme = 26.8089327 lian

LIEUES ET MILLES.

	Mètres
Mille géographique de 15 au degré de l'équateur..	7422
Lieue de 18 au degré du méridien..............	6174
Lieue de 25 au degré du méridien...............	4445
Lieue suisse (16000 *pieds*)......................	4800
Lieue marine ou géographique de 20 au degré.....	5556
Mille marin de 60 au degré, ou arc du méridien d'une minute, ou tiers de lieue marine.....	1852
Mille marin anglais.............................	1855
Mille métrique...................................	1000
Mille hollandais (*mijl*).........................	1000

MESURES TOPOGRAPHIQUES.

	Kilom. car
Lieue marine carrée de 20 au degré...........	30,876
Mille géographique carré..........................	55,08
Mille marin carré de 60 au degré...	3,43
Mile anglais carré..................................	2,58

Brasses des cartes marines.

		m
Angleterre.	*brasse* (*fathom*)................	1,82
Danemark.	*brasse* (*faun*)....................	1,88
Espagne...	*brasse* (*braza*)...................	1,696
Hollande...	*brasse* (*waam*)...................	1,88
Russie.....	*brasse* [pour les distances] (*sagène*)	2,13
	brasse [pour les sondes] (*sagène*)..	1,82
Suède. ...	*brasse* (*Faunar*).................	1,78
France.....	*brasse*, 5 pieds..................	1,62
	nœud, $\frac{1}{120}$ du *mille marin* (1)......	15,43
	encablure des cartes marines...	185,2
	encablure de 120 brasses........	194,88
	encablure nouvelle.............	200,00

(1) Chacun des nœuds du loch parcourus dans les 30 secondes
sablier ou dans la 120ᵉ partie d'une heure correspond à une marc
d'un mille marin par heure. Ainsi, 9 nœuds filés en 30 secondes in
quent une marche de 9 milles ou de 3 lieues marines par heure.

NOTE SUR LE CARAT MÉTRIQUE

Afin de rendre uniforme le poids du carat, unité employée dans le commerce des diamants, et de le faire rentrer dans le Système métrique décimal, le gouvernement français, après avoir recueilli l'avis des gouvernements étrangers, présenta aux Chambres un projet de loi établissant le carat métrique. Celui-ci a été rendu obligatoire en France par la loi du 22 juin 1909, dont voici le texte :

Article unique. — Dans toutes les transactions relatives aux diamants, perles fines et pierres précieuses, la dénomination de *carat métrique* pourra, par dérogation à l'article 5 de la loi du 4 juillet 1837, etre donné au double décigramme.

L'emploi du mot carat, pour désigner tout autre poids, est prohibé.

Le 7 juillet 1910, un décret fixe la série minimum des poids carats, dont les négociants en diamants, perles fines et pierres précieuses doivent être pourvus, conformément au Tableau de concordance ci-après :

POIDS		POIDS	
en grammes	en carats métriques	en grammes	en carats métriques
100	500	0,2	1
50	250	0,1	0,5
20	100	0,05	0,25
10	50	0,02	0,10
5	25	0,01	0,05
2	10	0,005	0,01
1	5		

La forme des poids-carats est celle d'un tronc de pyramide quadrangulaire ou d'un cylindre surmonté d'un bouton ; toutefois, les poids-carats inférieurs à 1 gramme sont constitués par des lames de métal coupées en carrés.

Les dénominations sont inscrites en creux et en caractères lisibles; celles en grammes sur la face inférieure, celles en carats métriques, suivies de l'abréviation C M, sur la face supérieure.

Cette série de poids sera d'un usage obligatoire en France à partir du 1er janvier 1911.

L'emploi du carat métrique a été rendu obligatoire en Espagne par un décret en date du 11 mars 1908. En Russie, une loi prévoyant son emploi est en préparation. La nouvelle loi suisse, en préparation, sur le Système métrique fait mention du carat métrique.

L'accueil favorable fait par les divers gouvernements, lors de l'enquête provoquée par la France, permet d'augurer que le carat métrique sera bientôt d'un usage général.

En France, les diamants se pèsent à l'once de 29g,592; cette once se divise en 144 carats et chaque carat en 4 grains; on compte aussi en $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{3}$ et $\frac{1}{64}$ de carat, le carat pèse 0g,2055.

Voici la valeur du carat, exprimée en milligrammes, en différents lieux :

Alexandrie.....	191,7	Francfort......	205,8
Amsterdam....	205,1	Hambourg......	205,8
Anvers.......	205,3	Inde...........	205,5
Berlin.........	205,5	Lisbonne.......	205,8
Bologne.......	188,7	Londres........	205,5
Brésil.........	192,2	Moka..........	194,4
Constantinople.	205,5	Madras.........	205,5
Espagne.......	199,9	Turin..........	213,5
France... 205 à	205,5	Venise.........	207,0
Florence......	196,5	Vienne.........	206,1

Le carat des perles pèse 207mg,3. En 1890, l'association des fabricants diamantaires d'Amsterdam avait adopté le rapport : 1 kilogramme = 4875 carats, ce qui donne 1 carat = 205mg,002.

TONNAGE DES NAVIRES

Le *tonnage* d'un navire de commerce est l'expression de sa capacité de transport en fret ou en marchandises. Il est établi principalement dans un but fiscal et sert à la fixation des droits de douane. de navigation ou de transit; il sert de base aux contrats relatifs au navire : ventes, affrètements, assurances, hypothèques, primes de navigation, etc., et fournit les données nécessaires à la statistique maritime.

Le *jaugeage* d'un navire est la détermination de sa capacité commerciale de transport. Celle-ci est représentée par le volume des espaces intérieurs susceptibles d'être affectés au logement de marchandises ou de passagers, exprimé en fonction d'une unité conventionnelle appelée ***tonneau de jauge*** (1).

L'ouverture du canal de Suez nécessita la création d'un mode de jaugeage international. Le système adopté, sanctionné en France par les décrets des 24 décembre 1872 et 24 mai 1873, est la reproduction à peu près intégrale du mode de jaugeage anglais de ***Moorsom***.

Le tonneau de jauge est fixé à 100 pieds cubes anglais ($2^{m^3},83$); c'est très sensiblement le double de l'ancien tonneau de jauge de l'ordonnance de *Colbert* de 1681. Cette dernière unité, de 42 pieds

---

(1) La détermination du tonnage d'un navire comporte généralement soit le mesurage direct, soit le calcul de toutes les capacités intérieures, puis la déduction des espaces affectés au logement du personnel, de l'appareil moteur, etc.

Le volume des capacités intérieures sans déduction est le *tonnage brut*; le *tonnage net* ou simplement le *tonnage* se rapporte seulement à celles de ces capacités qui sont utilisées commercialement.

cubes français ($1^{m^3},44$), avait été alors choisie parce qu'elle représentait l'encombrement de quatre barriques de Bordeaux, pesant un tonneau de 2000 livres.

Bien qu'elle ne soit plus légale, il est fait usage dans le commerce d'une unité de poids, appelée *tonneau d'affrètement;* cette unité exprime le poids d'une marchandise de nature déterminée, qui est contenue dans un volume de $1^{m^3},44$ (loi du 3 juillet 1861). Des tableaux annexés à cette loi, à celle du 13 juin 1866 et à des décrets modificatifs donnent la composition du tonneau d'affrètement pour toutes les marchandises.

Le *tonnage* des navires de guerre exprime leur poids à l'état d'armement normal; on le calcule en général en partant du volume d'eau déplacé, et en attribuant à l'eau de mer la densité de 1,026, d'où le nom de *déplacement* donné au chiffre exprimant le poids du navire. Il n'existe pas d'unité internationale de déplacement. En France et dans les pays qui ont adopté les mesures métriques, il est fait usage de tonnes de 1000^{kg}; la plupart des autres nations emploient les tonnes anglaises de 1016^{kg} environ.

TABLES D'INTÉRÊT ET D'AMORTISSEMENT.

TABLE I.

Valeur, à la fin de *n* années, de 1 franc placé à intérêt composé.

Valeur à la fin de *n* années... $(1+r)^n \cdot 1^{fr}$.

ANNÉES	TAUX DE L'INTÉRÊT *r*			
n	1 ½	2	2 ½	3
	fr	fr	fr	fr
1	1,015 000	1,020 000	1,025 000	1,030 00
2	1,030 225	1,040 400	1,050 625	1,060 90
3	1,045 678	1,061 208	1,076 891	1,092 72
4	1,061 364	1,082 432	1,103 813	1,125 50
5	1,077 284	1,104 081	1,131 408	1,159 27
6	1,093 443	1,126 162	1,159 693	1,194 05
7	1,109 845	1,148 686	1,188 686	1,229 87
8	1,126 493	1,171 659	1,218 403	1,266 77
9	1,143 390	1,195 093	1,248 863	1,304 77
10	1,160 541	1,218 994	1,280 085	1,343 91
11	1,177 949	1,243 374	1,312 087	1,384 23
12	1,195 618	1,268 242	1,344 889	1,425 76
13	1,213 552	1,293 607	1,378 511	1,468 53
14	1,231 756	1,319 479	1,412 974	1,512 59
15	1,250 232	1,345 868	1,448 298	1,557 96
16	1,268 986	1,372 786	1,484 506	1,604 70
17	1,288 020	1,400 241	1,521 618	1,652 84
18	1,307 341	1,428 246	1,559 659	1,702 43
19	1,326 951	1,456 811	1,598 650	1,753 50
20	1,346 855	1,485 947	1,638 616	1,806 11
21	1,367 058	1,515 666	1,679 582	1,860 29
22	1,387 564	1,545 980	1,721 572	1,916 10
23	1,408 377	1,576 899	1,764 611	1,973 58
24	1,429 503	1,608 437	1,808 726	2,032 79
25	1,450 945	1,640 606	1,853 944	2,093 7
26	1,472 710	1,673 418	1,900 293	2,156 5
27	1,494 800	1,706 886	1,947 800	2,221 2
28	1,517 222	1,741 024	1,996 495	2,287 9
29	1,539 981	1,775 845	2,046 407	2,356 5
30	1,563 080	1,811 362	2,097 568	2,427 2
31	1,586 526	1,847 589	2,150 007	2,500 0
32	1,610 324	1,884 541	2,203 757	2,575 0
33	1,634 479	1,922 231	2,258 851	2,652 3
34	1,658 996	1,960 676	2,315 322	2,731 9

[Suite.] **TABLE I.**

Valeur, à la fin de *n* années, de 1 franc placé à intérêt composé.

Valeur à la fin de n années ∴ $(1+r)^n \cdot 1^{fr}$

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r 3 ½	4	4 ½	5
	fr	fr	fr	fr
1	1,035 000	1,040 000	1,045 000	1,050 000
2	1,071 225	1,081 600	1,092 025	1,102 500
3	1,108 718	1,124 864	1,141 166	1,157 625
4	1,147 523	1,169 859	1,192 519	1,215 506
5	1,187 686	1,216 653	1,246 182	1,276 282
6	1,229 255	1,265 319	1,302 260	1,340 096
7	1,272 279	1,315 932	1,360 862	1,407 100
8	1,316 809	1,368 569	1,422 101	1,477 455
9	1,362 897	1,423 312	1,486 095	1,551 328
10	1,410 599	1,480 244	1,552 969	1,628 895
11	1,459 970	1,539 454	1,622 853	1,710 339
12	1,511 069	1,601 032	1,695 881	1,795 856
13	1,563 956	1,665 074	1,772 196	1,885 649
14	1,618 695	1,731 677	1,851 945	1,979 932
15	1,675 349	1,800 944	1,935 282	2,078 928
16	1,733 986	1,872 981	2,022 370	2,182 875
17	1,794 676	1,947 901	2,113 377	2,292 018
18	1,857 489	2,025 817	2,208 479	2,406 619
19	1,922 501	2,106 849	2,307 860	2,526 950
20	1,989 789	2,191 123	2,411 714	2,653 298
21	2,059 432	2,278 768	2,520 241	2,785 963
22	2,131 512	2,369 919	2,633 652	2,925 261
23	2,206 114	2,464 716	2,752 166	3,071 524
24	2,283 328	2,563 304	2,876 013	3,225 100
25	2,363 245	2,665 836	3,005 434	3,386 355
26	2,445 959	2,772 470	3,140 679	3,555 673
27	2,531 567	2,883 369	3,282 010	3,733 456
28	2,620 172	2,998 703	3,429 700	3,920 129
29	2,711 878	3,118 651	3,584 036	4,116 136
30	2,806 794	3,243 398	3,745 318	4,321 942
31	2,905 031	3,373 133	3,913 857	4,538 039
32	3,006 708	3,508 059	4,089 981	4,764 941
33	3,111 942	3,648 381	4,274 030	5,003 189
34	3,220 860	3,794 316	4,466 362	5,253 348

[Suite.] **TABLE I.**

Valeur, à la fin de *n* années, de 1 franc placé à intérêt composé.

Valeur à la fin de n années... $(1+r)^n \cdot 1^{fr}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r $1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
34	1,658 996	1,960 676	2,315 322	2,731 90
35	1,683 881	1,999 890	2,373 205	2,813 86
36	1,709 140	2,039 887	2,432 535	2.898 27
37	1,734 777	2,080 685	2,493 349	2,985 22
38	1,760 798	2,122 299	2,555 682	3,074 78
39	1,787 210	2,164 745	2,619 574	3.167 02
40	1,814 018	2,208 040	2,685 064	3,262 03
41	1,841 229	2,252 200	2,752 190	3,359 89
42	1,868 847	2,297 244	2,820 995	3,460 69
43	1,896 880	2,343 189	2,891 520	3,564 51
44	1,925 333	2,390 053	2,963 808	3.671 45
45	1,954 213	2.437 854	3,037 903	3,781 59
46	1,983 526	2,486 611	3,113 851	3,895 04
47	2,013 279	2,536 344	3,191 697	4,011 89
48	2,043 478	2,587 070	3,271 490	4,132 25
49	2,074 130	2,638 812	3,353 277	4,256 21
50	2,105 242	2,691 588	3,437 109	4,383 90
51	2,136 821	2,745 420	3.523 036	4,515 4
52	2,168 873	2,800 328	3,611 112	4,650 8
53	2,201 406	2,856 335	3,701 390	4,790 41
54	2,234 428	2,913 461	3,793 925	4,934 12
55	2,267 944	2,971 731	3,888 773	5,082 14
56	2,301 963	3,031 165	3,985 992	5,234 61
57	2,336 493	3,091 789	4,085 642	5,391 6
58	2,371 540	3,153 624	4,187 783	5.553 4
59	2,407 113	3,216 697	4,292 478	5,720 0
60	2,443 220	3,281 031	4,399 790	5,891 6
61	2,479 868	3,346 651	4,509 784	6,068 3
62	2,517 066	3,413 584	4.622 529	6,250 4
63	2,554 822	3,481 856	4,738 092	6,437 9
64	2,593 144	3,551 493	4,856 545	6,631 0
65	2,632 042	3,622 523	4,977 958	6,829 9
66	2,671 522	3,694 974	5,102 407	7,034 8
67	2,711 595	3,768 873	5,229 967	7,245 9

[Suite.] **TABLE I.**

Valeur, à la fin de *n* années, de 1 franc placé à intérêt composé.

Valeur a la fin de *n* années... $(1+r)^n \cdot 1^{fr}$.

ANNÉES	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
n	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
34	3,220 860	3,794 316	4,466 362	5,253 348
35	3,333 590	3,946 089	4,667 348	5,516 015
36	3,450 266	4,103 933	4,877 378	5,791 816
37	3,571 025	4,268 090	5,096 860	6,081 407
38	3,696 011	4,438 813	5,326 219	6,385 477
39	3,825 372	4,616 366	5,565 899	6,704 751
40	3,959 260	4,801 021	5,816 365	7,039 989
41	4,097 834	4,993 061	6,078 101	7,391 988
42	4,241 258	5,192 784	6,351 615	7,761 588
43	4,389 702	5,400 495	6,637 438	8,149 667
44	4,543 342	5,616 515	6,936 123	8,557 150
45	4,702 359	5,841 176	7,248 248	8,985 008
46	4,866 941	6,074 823	7,574 420	9,434 258
47	5,037 284	6,317 816	7,915 268	9,905 971
48	5,213 589	6,570 528	8,271 456	10,401 270
49	5,396 065	6,833 349	8,643 671	10,921 333
50	5,584 927	7,106 683	9,032 636	11,467 400
51	5,780 399	7,390 951	9,439 105	12,040 770
52	5,982 713	7,686 589	9,863 865	12,642 808
53	6,192 108	7,994 052	10,307 739	13,274 949
54	6,408 832	8,313 814	10,771 587	13,938 696
55	6,633 141	8,646 367	11,256 308	14,635 631
56	6,865 301	8,992 222	11,762 842	15,367 412
57	7,105 587	9,351 910	12,292 170	16,135 783
58	7,354 282	9,725 987	12,845 318	16,942 572
59	7,611 682	10,115 026	13,423 357	17,789 701
60	7,878 091	10,519 627	14,027 408	18,679 186
61	8,153 824	10,940 413	14,658 641	19,613 145
62	8,439 208	11,378 029	15,318 280	20,593 802
63	8,734 580	11,833 150	16,007 603	21,623 493
64	9,040 291	12,306 476	16,727 945	22,704 667
65	9,356 701	12,798 735	17,480 702	23,839 901
66	9,684 185	13,310 685	18,267 334	25,031 896
67	10,023 132	13,843 112	19,089 364	26,283 490

[Suite.] **TABLE I.**

Valeur, à la fin de n années, de 1 franc placé à intérêt composé.

Valeur à la fin de n années... $(1+r)^n \cdot 1^{fr}$.

ANNÉES	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
n	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
67	2,711 595	3,768 873	5,229 967	7,245 92
68	2,752 269	3,844 251	5,360 717	7,463 30
69	2,793 553	3,921 136	5,494 734	7,687 20
70	2,835 456	3,999 558	5,632 103	7,917 82
71	2,877 988	4,079 549	5,772 905	8,155 35
72	2,921 158	4,161 140	5,917 228	8,400 01
73	2,964 975	4,244 363	6,065 159	8,652 01
74	3,009 450	4,329 250	6,216 788	8,911 5
75	3,054 592	4,415 835	6,372 207	9.178 9
76	3,100 411	4,504 152	6,531 513	9,454 29
77	3,146 917	4,594 235	6,694 800	9,737 9
78	3,194 121	4,686 120	6,862 170	10,030 06
79	3,242 032	4,779 842	7,033 725	10,330 96
80.	3,290 663	4,875 439	7,209 568	10,640 [illegible]
81	3,340 023	4,972 948	7,389 807	10,960 11
82	3,390 123	5,072 407	7,574 552	11,288 92
83	3,440 975	5,173 855	7,763 916	11,627 58
84	3,492 590	5,277 332	7,958 014	11,976 41
85	3,544 978	5,382 879	8,156 964	12,335 70
86	3,598 153	5,490 536	8,360 888	12,705 78
87	3,652 125	5,600 347	8,569 911	13,086 95
88	3,706 907	5,712 354	8,784 158	13.479 56
89	3,762 511	5,826 601	9,003 762	13.883 94
90	3,818 949	5,943 133	9,228 856	14.300 46
91	3,876 233	6,061 996	9,459 578	14.729 4
92	3,934 376	6,183 236	9,696 067	15,171 36
93	3,993 392	6,306 900	9,938 469	15,626 50
94	4,053 293	6,433 038	10,186 931	16,095 30
95	4,114 092	6,561 699	10,441 604	16,578 16
96	4,175 804	6,692 933	10,702 644	17,075 50
97	4,238 441	6,826 792	10,970 210	17,587 [illegible]
98	4,302 017	6,963 328	11,244 465	18,115 40
99	4,366 547	7,102 594	11,525 577	18.658 86
100	4,432 046	7,244 646	11,813 716	19.218 63

Suite et fin.] **TABLE I.**

Valeur, à la fin de n années, de 1 franc placé à intérêt composé.

Valeur à la fin de n années... $(1+r)^n \cdot 1^{fr}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r 3½	4	4½	5
	fr	fr	fr	fr
67	10,023 132	13,843 112	19,089 364	26,283 490
68	10,373 941	14,396 836	19,948 385	27,597 665
69	10,737 029	14,972 710	20,846 063	28,977 548
70	11,112 825	15,571 618	21,784 136	30,426 426
71	11,501 774	16,194 483	22,764 422	31,947 747
72	11,904 336	16,842 262	23,788 821	33,545 134
73	12,320 988	17,515 953	24,859 318	35,222 391
74	12,752 223	18,216 591	25,977 987	36,983 510
75	13,198 550	18,945 255	27,146 996	38,832 686
76	13,660 500	19,703 065	28,368 611	40,774 320
77	14,138 617	20,491 187	29,645 199	42,813 036
78	14,633 469	21,310 835	30,979 233	44,953 688
79	15,145 640	22,163 268	32,373 298	47,201 372
80	15,675 738	23,049 799	33,830 096	49,561 441
81	16,224 388	23,971 791	35,352 451	52,039 513
82	16,792 242	24,930 663	36,943 311	54,641 489
83	17,379 970	25,927 889	38,605 760	57,373 563
84	17,988 269	26,965 005	40,343 019	60,242 241
85	18,617 859	28,043 605	42,158 455	63,254 353
86	19,269 484	29,165 349	44,055 586	66,417 071
87	19,943 916	30,331 963	46,038 087	69,737 925
88	20,641 953	31,545 242	48,109 801	73,224 821
89	21,364 421	32,807 051	50,274 742	76,886 062
90	22,112 176	34,119 333	52,537 105	80,730 365
91	22,886 102	35,484 107	54,901 275	84,766 883
92	23,687 116	36,903 471	57,371 832	89,005 227
93	24,516 165	38,379 610	59,953 565	93,455 489
94	25,374 230	39,914 794	62,651 475	98,128 263
95	26,262 329	41,511 386	65,470 792	103,034 676
96	27,181 510	43,171 841	68,416 977	108,186 410
97	28,132 863	44,898 715	71,495 741	113,595 731
98	29,117 513	46,694 664	74,713 050	119,275 517
99	30,136 626	48,562 450	78,075 137	125,239 293
100	31,191 408	50,504 948	81,588 518	131,501 258

TABLE II.

Valeur actuelle de 1 franc payable à la fin de *n* années.

Valeur actuelle.............. $\dfrac{1^{\text{fr}}}{(1+r)^n}$.

ANNÉES	TAUX DE L'INTÉRÊT *r*			
n	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
1	0,985 222	0,980 392	0,975 610	0,970 874
2	0,970 662	0,961 169	0,951 814	0,942 596
3	0,956 317	0,942 322	0,928 599	0,915 142
4	0,942 184	0,923 845	0,905 951	0,888 487
5	0,928 260	0,905 731	0,883 854	0,862 609
6	0,914 542	0,887 971	0,862 297	0,837 484
7	0,901 027	0,870 560	0,841 265	0,813 091
8	0,887 711	0,853 490	0,820 747	0,789 409
9	0,874 592	0,836 755	0,800 728	0,766 417
10	0,861 667	0,820 348	0,781 198	0,744 094
11	0,848 933	0,804 263	0,762 145	0,722 421
12	0,836 387	0,788 493	0,743 556	0,701 380
13	0,824 027	0,773 032	0,725 420	0,680 951
14	0,811 849	0,757 875	0,707 727	0,661 118
15	0,799 852	0,743 015	0,690 466	0,641 862
16	0,788 031	0,728 446	0,673 625	0,623 167
17	0,776 385	0,714 163	0,657 195	0,605 016
18	0,764 912	0,700 159	0,641 166	0,587 395
19	0,753 608	0,686 431	0,625 528	0,570 286
20	0,742 470	0,672 971	0,610 271	0,553 676
21	0,731 498	0,659 776	0,595 386	0,537 549
22	0,720 688	0,646 839	0,580 865	0,521 893
23	0,710 037	0,634 156	0,566 697	0,506 692
24	0,699 544	0,621 722	0,552 875	0,491 934
25	0,689 206	0,609 531	0,539 391	0,477 606
26	0,679 021	0,597 579	0,526 235	0,463 69[illegible]
27	0,668 986	0,585 862	0,513 400	0,450 18[illegible]
28	0,659 099	0,574 375	0,500 878	0,437 07[illegible]
29	0,649 359	0,563 112	0,488 661	0,424 34[illegible]
30	0,639 762	0,552 071	0,476 743	0,411 98[illegible]
31	0,630 308	0,541 246	0,465 115	0,399 98[illegible]
32	0,620 993	0,530 633	0,453 771	0,388 33[illegible]
33	0,611 816	0,520 229	0,442 703	0,377 02[illegible]
34	0,602 774	0,510 028	0,431 905	0,366 04[illegible]

[Suite.] **TABLE II.**

Valeur actuelle de 1 franc payable à la fin de *n* années.

$$\text{Valeur actuelle} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{1^{fr}}{(1+r)^n}.$$

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r 3 ½	4	4 ½	5
	fr	fr	fr	fr
1	0,966 184	0,961 539	0,956 938	0,952 381
2	0,933 511	0,924 556	0,915 730	0,907 030
3	0,901 943	0,888 996	0,876 297	0,863 838
4	0,871 442	0,854 804	0,838 561	0,822 703
5	0,841 973	0,821 927	0,802 451	0,783 526
6	0,813 501	0,790 315	0,767 896	0,746 215
7	0,785 991	0,759 918	0,734 829	0,710 681
8	0,759 412	0,730 690	0,703 185	0,676 839
9	0,733 731	0,702 587	0,672 904	0,644 609
10	0,708 919	0,675 564	0,643 928	0,613 913
11	0,684 946	0,649 581	0,616 199	0,584 679
12	0,661 783	0,624 597	0,589 664	0,556 837
13	0,639 404	0,600 574	0,564 272	0,530 321
14	0,617 782	0,577 475	0,539 973	0,505 068
15	0,596 891	0,555 265	0,516 720	0,481 017
16	0,576 706	0,533 908	0,494 469	0,458 112
17	0,557 204	0,513 373	0,473 176	0,436 297
18	0,538 361	0,493 628	0,452 800	0,415 521
19	0,520 156	0,474 642	0,433 302	0,395 734
20	0,502 566	0,456 387	0,414 643	0,376 890
21	0,485 571	0,438 834	0,396 787	0,358 942
22	0,469 151	0,421 955	0,379 701	0,341 850
23	0,453 286	0,405 726	0,363 350	0,325 571
24	0,437 957	0,390 122	0,347 704	0,310 068
25	0,423 147	0,375 117	0,332 731	0,295 303
26	0,408 838	0,360 689	0,318 403	0,281 241
27	0,395 012	0,346 817	0,304 691	0,267 848
28	0,381 654	0,333 478	0,291 571	0,255 094
29	0,368 748	0,320 651	0,279 015	0,242 946
30	0,356 278	0,308 319	0,267 000	0,231 377
31	0,344 231	0,296 460	0,255 502	0,220 360
32	0,332 590	0,285 058	0,244 500	0,209 866
33	0,321 343	0,274 094	0,233 971	0,199 873
34	0,310 476	0,263 552	0,223 896	0,190 355

[Suite.] **TABLE II.**

Valeur actuelle de 1 franc payable à la fin de n années.

Valeur actuelle.............. $\frac{1^{fr}}{(1+r)^n}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r — $1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
34	0,602 774	0,510 028	0,431 905	0,366 045
35	0,593 866	0,500 028	0,421 371	0,355 383
36	0,585 090	0,490 223	0,411 094	0,345 032
37	0,576 443	0,480 611	0,401 067	0,334 983
38	0,567 924	0,471 187	0,391 285	0,325 226
39	0,559 531	0,461 948	0,381 741	0,315 754
40	0,551 263	0,452 890	0,372 431	0,306 557
41	0,543 116	0,444 010	0,363 347	0,297 628
42	0,535 089	0,435 304	0,354 485	0,288 959
43	0,527 182	0,426 769	0,345 839	0,280 543
44	0,519 391	0,418 401	0,337 404	0,272 372
45	0,511 715	0,410 197	0,329 174	0,264 439
46	0,504 153	0,402 154	0,321 146	0,256 737
47	0,496 702	0,394 268	0,313 313	0,249 259
48	0,489 362	0,386 538	0,305 671	0,241 999
49	0,482 130	0,378 958	0,298 216	0,234 950
50	0,475 005	0,371 528	0,290 942	0,228 107
51	0,467 985	0,364 243	0,283 846	0,221 463
52	0,461 069	0,357 101	0,276 923	0,215 013
53	0,454 255	0,350 099	0,270 169	0,208 750
54	0,447 542	0,343 234	0,263 579	0,202 670
55	0,440 928	0,336 504	0,257 150	0,196 767
56	0,434 412	0,329 906	0,250 879	0,191 036
57	0,427 992	0,323 437	0,244 760	0,185 472
58	0,421 667	0,317 096	0,238 790	0,180 070
59	0,415 436	0,310 878	0,232 966	0,174 825
60	0,409 296	0,304 782	0,227 284	0,169 733
61	0,403 247	0,298 806	0,221 740	0,164 789
62	0,397 288	0,292 947	0,216 332	0,159 990
63	0,391 417	0,287 203	0,211 055	0,155 330
64	0,385 632	0,281 572	0,205 908	0,150 806
65	0,379 933	0,276 051	0,200 886	0,146 413
66	0,374 318	0,270 638	0,195 986	0,142 149
67	0,368 787	0,265 331	0,191 206	0,138 009

Suite.] **TABLE II.**

aleur actuelle de 1 franc payable à la fin de n années.

Valeur actuelle.............. $\frac{1^{fr}}{(1+r)^n}$.

NNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r $3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
34	0,310 476	0,263 552	0,223 896	0,190 355
35	0,299 977	0,253 416	0,214 254	0,181 290
36	0,289 833	0,243 669	0,205 028	0,172 657
37	0,280 032	0,234 297	0,196 199	0,164 436
38	0,270 562	0,225 285	0,187 750	0,156 605
39	0,261 413	0,216 621	0,179 666	0,149 148
40	0,252 573	0,208 289	0,171 929	0,142 046
41	0,244 031	0,200 278	0,164 525	0,135 282
42	0,235 779	0,192 575	0,157 440	0,128 840
43	0,227 806	0,185 168	0,150 661	0,122 704
44	0,220 102	0,178 046	0,144 173	0,116 861
45	0,212 659	0,171 198	0,137 964	0,111 297
46	0,205 468	0,164 614	0,132 023	0,105 997
47	0,198 520	0,158 283	0,126 338	0,100 949
48	0,191 807	0,152 195	0,120 898	0,096 142
49	0,185 320	0,146 341	0,115 692	0,091 564
50	0,179 053	0,140 713	0,110 710	0,087 204
51	0,172 998	0,135 301	0,105 942	0,083 051
52	0,167 148	0,130 097	0,101 380	0,079 096
53	0,161 496	0,125 093	0,097 015	0,075 330
54	0,156 035	0,120 282	0,092 837	0,071 743
55	0,150 758	0,115 656	0,088 839	0,068 326
56	0,145 660	0,111 207	0,085 014	0,065 073
57	0,140 734	0,106 930	0,081 353	0,061 974
58	0,135 975	0,102 817	0,077 849	0,059 023
59	0,131 377	0,098 863	0,074 497	0,056 212
60	0,126 934	0,095 060	0,071 289	0,053 536
61	0,122 642	0,091 404	0,068 219	0,050 986
62	0,118 495	0,087 889	0,065 282	0,048 558
63	0,114 488	0,084 508	0,062 470	0,046 246
64	0,110 616	0,081 258	0,059 780	0,044 044
65	0,106 875	0,078 133	0,057 206	0,041 947
66	0,103 261	0,075 128	0,054 743	0,039 949
67	0,099 769	0,072 238	0,052 385	0,038 047

[Suite.] **TABLE II.**

Valeur actuelle de 1 franc payable à la fin de n année

Valeur actuelle............. $\frac{1^{fr}}{(1+r)^n}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
67	0,368 787	0,265 331	0,191 206	0,138 00
68	0,363 337	0,260 129	0,186 542	0,133 98
69	0,357 967	0,255 028	0,181 992	0,130 08
70	0,352 677	0,250 028	0,177 554	0,126 29
71	0,347 465	0,245 125	0,173 223	0,122 61
72	0,342 330	0,240 319	0,168 998	0,119 04
73	0,337 271	0,235 607	0,164 876	0,115 58
74	0,332 287	0,230 987	0,160 855	0,112 21
75	0,327 376	0,226 458	0,156 932	0,108 94
76	0,322 538	0,222 017	0,153 104	0,105 77
77	0,317 771	0,217 664	0,149 370	0,102 69
78	0,313 075	0,213 396	0,145 727	0,099 70
79	0,308 449	0,209 212	0,142 172	0,096 79
80	0,303 890	0,205 110	0,138 705	0,093 97
81	0,299 399	0,201 088	0,135 322	0,091 24
82	0,294 975	0,197 145	0,132 021	0,088 58
83	0,290 615	0,193 280	0,128 801	0,086 00
84	0,286 320	0,189 490	0,125 660	0,083 49
85	0,282 089	0,185 774	0,122 595	0,081 06
86	0,277 920	0,182 132	0,119 605	0,078 70
87	0,273 813	0,178 560	0,116 687	0,076 41
88	0,269 767	0,175 059	0,113 841	0,074 18
89	0,265 780	0,171 627	0,111 065	0,072 02
90	0,261 852	0,168 261	0,108 356	0,069 92
91	0,257 982	0,164 962	0,105 713	0,067 89
92	0,254 170	0,161 728	0,103 135	0,065 91
93	0,250 414	0,158 557	0,100 619	0,063 99
94	0,246 713	0,155 448	0,098 165	0,062 13
95	0,243 067	0,152 400	0,095 771	0,060 32
96	0,239 475	0,149 411	0,093 435	0,058 56
97	0,235 936	0,146 482	0,091 156	0,056 85
98	0,232 449	0,143 610	0,088 933	0,055 20
99	0,229 014	0,140 794	0,086 764	0,053 59
100	0,225 630	0,138 033	0,084 647	0,052 03

[Suite et fin.]

TABLE II.

Valeur actuelle de 1 franc payable à la fin de *n* années.

Valeur actuelle............. $\frac{1^{fr}}{(1+r)^n}$.

ANNÉES *n*	TAUX DE L'INTÉRÊT *r* 3 ½	4	4 ½	5
	fr	fr	fr	fr
67	0,099 769	0,072 238	0,052 385	0,038 047
68	0,096 395	0,069 460	0,050 129	0,036 235
69	0,093 136	0,066 788	0,047 971	0,034 510
70	0,089 986	0,064 219	0,045 905	0,032 866
71	0,086 943	0,061 749	0,043 928	0,031 301
72	0,084 003	0,059 374	0,042 037	0,029 811
73	0,081 162	0,057 091	0,040 226	0,028 391
74	0,078 418	0,054 895	0,038 494	0,027 039
75	0,075 766	0,052 784	0,036 836	0,025 752
76	0,073 204	0,050 754	0,035 250	0,024 525
77	0,070 728	0,048 802	0,033 732	0,023 357
78	0,068 337	0,046 925	0,032 280	0,022 245
79	0,066 026	0,045 120	0,030 890	0,021 186
80	0,063 793	0,043 384	0,029 560	0,020 177
81	0,061 636	0,041 716	0,028 287	0,019 216
82	0,059 551	0,040 111	0,027 069	0,018 301
83	0,057 537	0,038 568	0,025 903	0,017 430
84	0,055 592	0,037 085	0,024 787	0,016 600
85	0,053 712	0,035 659	0,023 720	0,015 809
86	0,051 896	0,034 287	0,022 699	0,015 056
87	0,050 141	0,032 969	0,021 721	0,014 339
88	0,048 445	0,031 701	0,020 786	0,013 657
89	0,046 807	0,030 481	0,019 891	0,013 006
90	0,045 224	0,029 309	0,019 034	0,012 387
91	0,043 695	0,028 182	0,018 214	0,011 797
92	0,042 217	0,027 098	0,017 430	0,011 235
93	0,040 789	0,026 055	0,016 680	0,010 700
94	0,039 410	0,025 053	0,015 961	0,010 191
95	0,038 077	0,024 090	0,015 274	0,009 706
96	0,036 790	0,023 163	0,014 616	0,009 243
97	0,035 546	0,022 272	0,013 987	0,008 803
98	0,034 344	0,021 416	0,013 385	0,008 384
99	0,033 182	0,020 592	0,012 808	0,007 985
100	0,032 060	0,019 800	0,012 257	0,007 605

TABLE III.

Somme produite à intérêts composés, au bout de n anné[es] par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année

Somme produite .... $\frac{1}{r}[(1+r)^n-1].1^{fr}.$

ANNÉES	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
n	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
1	1,000 000	1,000 000	1,000 000	1,000 00
2	2,015 000	2,020 000	2,025 000	2,030 00
3	3,045 225	3,060 400	3,075 625	3,090 9
4	4,090 903	4,121 608	4,152 516	4,183 6
5	5,152 267	5,204 040	5,256 329	5,309 1
6	6,229 551	6,308 121	6,387 737	6,468 4
7	7,322 994	7,434 283	7,547 430	7,662 4
8	8,432 839	8,582 969	8,736 116	8,892 3
9	9,559 332	9,754 628	9,954 519	10,159 1
10	10,702 722	10,949 721	11,203 382	11,463 8
11	11,863 262	12,168 715	12,483 466	12,807 7
12	13,041 211	13,412 090	13,795 553	14,192 0
13	14,236 830	14,680 332	15,140 442	15,617 7
14	15,450 382	15,973 938	16,518 953	17,086 3
15	16,682 138	17,293 417	17,931 927	18,598 9
16	17,932 370	18,639 285	19,380 225	20,156 8
17	19,201 355	20,012 071	20,864 730	21,761 5
18	20,489 376	21,412 312	22,386 349	23,414 4
19	21,796 716	22,840 559	23,946 007	25,116 8
20	23,123 667	24,297 370	25,544 658	26,870 3
21	24,470 522	25,783 317	27,183 274	28,676 4
22	25,837 580	27,298 984	28,862 856	30,536 7
23	27,225 144	28,844 963	30,584 427	32,452 8
24	28,633 521	30,421 862	32,349 038	34,426 4
25	30,063 024	32,030 300	34,157 764	36,459 2
26	31,513 969	33,670 906	36,011 708	38,553 0
27	32,986 679	35,344 324	37,912 001	40,709 6
28	34,481 479	37,051 210	39,859 801	42,930 9
29	35,998 701	38,792 235	41,856 296	45,218 8
30	37,538 681	40,568 079	43,902 703	47,575 4
31	39,101 762	42,379 441	46,000 271	50,002 6
32	40,688 288	44,227 030	48,150 278	52,502 7
33	42,298 612	46,111 570	50,354 034	55,077 8
34	43,933 092	48,033 802	52,612 885	57,730 1

Suite.]

TABLE III.

omme produite à intérêts composés, au bout de *n* années,
ar une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Somme produite .... $\frac{1}{r}[(1+r)^n-1].1^{fr}.$

NÉES	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
n	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
1	1,000 000	1,000 000	1,000 000	1,000 000
2	2,035 000	2,040 000	2,045 000	2,050 000
3	3,106 225	3,121 600	3,137 025	3,152 500
4	4,214 943	4,246 464	4,278 191	4,310 125
5	5,362 466	5,416 323	5,470 710	5,525 631
6	6,550 152	6,632 975	6,716 892	6,801 913
7	7,779 408	7,898 294	8,019 152	8,142 008
8	9,051 687	9,214 226	9,380 014	9,549 109
9	10,368 496	10,582 795	10,802 114	11,026 564
0	11,731 393	12,006 107	12,288 209	12,577 893
1	13,141 992	13,486 351	13,841 179	14,206 787
2	14,601 962	15,025 805	15,464 032	15,917 127
3	16,113 030	16,626 838	17,159 913	17,712 983
4	17,676 986	18,291 911	18,932 109	19,598 632
5	19,295 681	20,023 588	20,784 054	21,578 564
6	20,971 030	21,824 531	22,719 337	23,657 492
7	22,705 016	23,697 512	24,741 707	25,840 366
8	24,499 691	25,645 413	26,855 084	28,132 385
9	26,357 181	27,671 229	29,063 562	30,539 004
0	28,279 682	29,778 079	31,371 423	33,065 954
1	30,269 471	31,969 202	33,783 137	35,719 252
2	32,328 902	34,247 970	36,303 378	38,505 214
3	34,460 414	36,617 889	38,937 030	41,430 475
4	36,666 528	39,082 604	41,689 196	44,501 999
5	38,949 857	41,645 908	44,565 210	47,727 099
6	41,313 102	44,311 745	47,570 645	51,113 454
7	43,759 060	47,084 214	50,711 324	54,669 126
8	46,290 627	49,967 583	53,993 333	58,402 583
9	48,910 799	52,966 286	57,423 033	62,322 712
0	51,622 677	56,084 938	61,007 070	66,438 848
1	54,429 471	59,328 335	64,752 388	70,760 790
2	57,334 502	62,701 469	68,666 245	75,298 829
3	60,341 210	66,209 527	72,756 226	80,063 771
4	63,453 152	69,857 909	77,030 256	85,066 959

[Suite.]

TABLE III.

Somme produite à intérêts composés, au bout de n a
par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque an

Somme produite .... $\frac{1}{r}[(1+r)^n - 1].1^{fr}$.

ANNÉES	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
n	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
34	43,933 092	48,033 802	52,612 885	57,7
35	45,592 088	49,994 478	54,928 207	60,4
36	47,275 969	51,994 367	57,301 413	63,2
37	48,985 109	54,034 255	59,733 948	66,1
38	50,719 885	56,114 940	62,227 297	69,1
39	52,480 684	58,237 238	64,782 979	72,2
40	54,267 894	60,401 983	67,402 554	75,4
41	56,081 912	62,610 023	70,087 617	78,6
42	57,923 141	64,862 223	72,839 808	82,0
43	59,791 988	67,159 468	75,660 803	85,4
44	61,688 868	69,502 657	78,552 323	89,0
45	63,614 201	71,892 710	81,516 131	92,7
46	65,568 414	74,330 564	84,554 034	96,5
47	67,551 940	76,817 176	87,667 885	100,3
48	69,565 219	79,353 519	90,859 582	104,4
49	71,608 698	81,940 590	94,131 072	108,5
50	73,682 828	84,579 401	97,484 349	112,7
51	75,788 070	87,270 989	100,921 458	117,1
52	77,924 892	90,016 409	104,444 494	121,6
53	80,093 765	92,816 737	108,055 606	126,3
54	82,295 171	95,673 072	111,756 996	131,1
55	84,529 599	98,586 534	115,550 921	136,0
56	86,797 543	101,558 265	119,439 694	141,1
57	89,099 506	104,589 430	123,425 687	146,3
58	91,435 999	107,681 218	127,511 329	151,7
59	93,807 539	110,834 843	131,699 112	157,3
60	96,214 652	114,051 539	135,991 590	163,0
61	98,657 871	117,332 570	140,391 380	168,9
62	101,137 740	120,679 222	144,901 164	175,0
63	103,654 806	124,092 806	149,523 693	181,2
64	106,209 628	127,574 662	154,261 786	187,7
65	108,802 772	131,126 155	159,118 330	194,3
66	111,434 814	134,748 679	164,096 289	201,1
67	114,106 336	138,443 652	169,198 696	208,1

Suite.]

TABLE III.

omme produite à intérêts composés, au bout de n années, par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Somme produite .... $\frac{1}{r}[(1+r)^n - 1].1^{fr}.$

NÉES	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
n	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
34	63,453 152	69,857 909	77,030 256	85,066 959
35	66,674 013	73,652 225	81,496 618	90,320 307
36	70,007 603	77,598 314	86,163 966	95,836 323
37	73,457 869	81,702 246	91,041 344	101,628 139
38	77,028 895	85,970 336	96,138 205	107,709 546
39	80,724 906	90,409 150	101,464 424	114,095 023
40	84,550 278	95,025 516	107,030 323	120,799 774
41	88,509 537	99,826 536	112,846 688	127,839 763
42	92,607 371	104,819 598	118,924 789	135,231 751
43	96,848 629	110,012 382	125,276 404	142,993 339
44	101,238 331	115,412 877	131,913 842	151,143 006
45	105,781 673	121,029 392	138,849 965	159,700 156
46	110,484 031	126,870 568	146,098 214	168,685 164
47	115,350 973	132,945 390	153,672 633	178,119 422
48	120,388 257	139,263 206	161,587 902	188,025 393
49	125,601 846	145,833 734	169,859 357	198,426 663
50	130,997 910	152,667 084	178,503 028	209,347 996
51	136,582 837	159,773 767	187,535 665	220,815 395
52	142,363 236	167,164 718	196,974 769	232,856 165
53	148,345 950	174,851 306	206,838 634	245,498 974
54	154,538 058	182,845 359	217,146 373	258,773 922
55	160,946 890	191,159 173	227,917 959	272,712 618
56	167,580 031	199,805 539	239,174 268	287,348 249
57	174,445 332	208,797 762	250,937 110	302,715 662
58	181,550 919	218,149 672	263,229 280	318,851 445
59	188,905 201	227,875 659	276,074 597	335,794 017
60	196,516 883	237,990 685	289,497 954	353,583 718
61	204,394 974	248,510 313	303,525 362	372,262 904
62	212,548 798	259,450 725	318,184 003	391,876 049
63	220,988 006	270,828 754	333,502 283	412,469 851
64	229,722 586	282,661 904	349,509 886	434,093 344
65	238,762 877	294,968 381	366,237 831	456,798 011
66	248,119 577	307,767 116	383,718 533	480,637 912
67	257,803 762	321,077 800	401,985 867	505,669 807

[Suite.] **TABLE III.**

Somme produite à intérêts composés, au bout de n a[…]
par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque an[…]

Somme produite .... $\frac{1}{r}[(1+r)^n - 1].1^{fr.}$

ANNÉES	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
n	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
67	114,106 336	138,443 652	169,198 696	208,19
68	116,817 931	142,212 525	174,428 663	215,44
69	119,570 200	146,056 776	179,789 380	222,90
70	122,363 753	149,977 911	185,284 114	230,59
71	125,199 209	153,977 469	190,916 217	238,51
72	128,077 197	158,057 019	196,689 122	246,66
73	130,998 355	162,218 159	202,606 351	255,06
74	133,963 331	166,462 522	208,671 509	263,71
75	136,972 781	170,791 773	214,888 297	272,63
76	140,027 372	175,207 608	221,260 504	281,80
77	143,127 783	179,711 760	227,792 017	291,2[illegible]
78	146,274 700	184,305 996	234,486 818	301,00
79	149,468 820	188,992 115	241,348 988	311,03
80	152,710 852	193,771 958	248,382 713	321,36
81	156,001 515	198,647 397	255,592 280	332,00
82	159,341 538	203,620 345	262,982 087	342,96
83	162,731 661	208,692 752	270,556 640	354,25
84	166,172 636	213,866 607	278,320 556	365,88
85	169,665 226	219,143 939	286,278 570	377,8
86	173,210 204	224,526 818	294,435 534	390,19
87	176,808 357	230,017 354	302,796 422	402,89
88	180,460 482	235,617 701	311,366 333	415,98
89	184,167 390	241,330 055	320,150 491	429,46
90	187,929 900	247,156 656	329,154 253	443,34
91	191,748 849	253,099 789	338,383 110	457,6
92	195,625 082	259,161 785	347,842 687	472,3
93	199,559 458	265,345 021	357,538 755	487,5
94	203,552 850	271,651 921	367,477 223	503,1
95	207,606 142	278,084 960	377,664 154	519,27
96	211,720 235	284,646 659	388,105 758	535,8
97	215,896 038	291,339 592	398,808 402	552,9
98	220,134 479	298,166 384	409,778 612	570,51
99	224,436 496	305,129 712	421,023 077	588,62
100	228,803 043	312,232 306	432,548 654	607,8

uite et fin.] **TABLE III.**

nme produite à intérêts composés, au bout de n années,
ır une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Somme produite .... $\frac{1}{r}[(1+r)^n - 1] . 1^{fr}$.

ÉES	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
n	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
7	257,803 762	321,077 800	401,985 867	505,669 807
8	267,826 894	334,920 912	421,075 231	531,953 298
9	278,200 835	349,317 749	441,023 617	559,550 963
0	288,937 865	364,290 459	461,869 680	588,528 511
1	300,050 690	379,862 077	483,653 815	618,954 936
2	311,552 464	396,056 560	506,418 237	650,902 683
3	323,456 800	412,898 823	530,207 057	684,447 817
4	335,777 788	430,414 776	555,066 375	719,670 208
5	348,530 011	448,631 367	581,044 362	756,653 718
6	361,728 561	467,576 621	608,191 358	795,486 404
7	375,389 061	487,279 686	636,559 969	836,260 725
8	389,527 678	507,770 874	666,205 168	879,073 761
9	404,161 147	529,081 708	697,184 401	924,027 449
0	419,306 787	551,244 977	729,557 699	971,228 821
1	434,982 524	574,294 776	763,387 795	1020,790 262
2	451,206 913	598,266 567	798,740 246	1072,829 775
3	467,999 155	623,197 230	835,683 557	1127,471 264
4	485,379 125	649,125 119	874,289 317	1184,844 827
5	503,367 394	676,090 123	914,632 336	1245,087 069
6	521,985 253	704,133 728	956,790 791	1308,341 422
7	541,254 737	733,299 078	1000,846 377	1374,758 493
8	561,198 653	763,631 041	1046,884 464	1444,496 418
9	581,840 606	795,176 282	1094,994 265	1517,721 239
90	603,205 027	827,983 334	1145,269 007	1594,607 301
91	625,317 203	862,102 667	1197,806 112	1675,337 666
92	648,203 305	897,586 774	1252,707 387	1760,104 549
93	671,890 421	934,490 245	1310,079 219	1849,109 777
94	696,406 585	972,869 854	1370,032 784	1942,565 265
95	721,780 816	1012,784 649	1432,684 259	2040,693 529
96	748,043 145	1054,296 034	1498,155 051	2143,728 205
97	775,224 655	1097,467 876	1566,572 028	2251,914 615
98	803,357 517	1142,366 591	1638,067 770	2365,510 346
99	832,475 031	1189,061 254	1712,780 819	2484,785 864
00	862,611 657	1237,623 705	1790,855 956	2610,025 157

TABLE IV.

Valeur act. de la somme prod., au bout de n années, par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque anné

Valeur actuelle.......... $\frac{1}{r}\left[1-\frac{1}{(1+r)^n}\right].1^{fr.}$

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r. $1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
1	0,985 222	0,980 392	0,975 610	0,970 8
2	1,955 883	1,941 561	1,927 424	1,913 4
3	2,912 200	2,883 883	2,856 024	2,828 6
4	3,854 385	3,807 729	3,761 974	3,717 0
5	4,782 645	4,713 460	4,645 829	4,579 7
6	5,697 187	5,601 431	5,508 125	5,417 1
7	6,598 214	6,471 991	6,349 391	6,230 2
8	7,485 925	7,325 481	7,170 137	7,019 6
9	8,360 517	8,162 237	7,970 866	7,786 1
10	9,222 185	8,982 585	8,752 064	8.530 2
11	10,071 118	9,786 848	9,514 209	9,252 6
12	10,907 505	10,575 341	10,257 765	9,954 0
13	11,731 532	11,348 374	10,983 185	10,634 9
14	12,543 381	12,106 249	11,690 912	11,296 0
15	13,343 233	12,849 264	12,381 378	11,937 9
16	14,131 264	13,577 709	13,055 003	12,561 1
17	14,907 649	14,291 872	13,712 198	13,166 1
18	15,672 561	14,992 031	14,353 364	13,753 5
19	16,426 168	15,678 462	14,978 891	14,323 7
20	17,168 639	16,351 433	15,589 162	14,877 4
21	17,900 137	17,011 209	16,184 549	15,415 0
22	18,620 824	17,658 048	16,765 413	15,936 0
23	19,330 861	18,292 204	17,332 111	16,443 6
24	20,030 405	18,913 926	17,884 986	16.935 5
25	20,719 611	19,523 457	18,424 376	17,413 1
26	21,398 632	20,121 036	18,950 611	17.876 8
27	22,067 618	20,706 898	19,464 011	18,327 0
28	22,726 717	21,281 272	19,964 889	18,764 1
29	23,376 076	21,844 385	20,453 550	19,188 4
30	24,015 838	22,396 456	20,930 293	19.600 4
31	24,646 146	22,937 702	21,395 407	20,000 4
32	25,267 139	23,468 335	21,849 178	20,388 7
33	25,878 955	23,988 564	22,291 881	20,765 7
34	26,481 729	24,498 592	22.723 786	21.131 8

Suite.]

TABLE IV.

Valeur act. de la somme prod., au bout de n années, par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Valeur actuelle .... $\frac{1}{r}\left[1-\frac{1}{(1+r)^n}\right].1^{fr}.$

...NÉES	TAUX DE L'INTÉRÊT r.			
n	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
1	0,966 184	0,961 539	0,956 938	0,952 381
2	1,899 694	1,886 095	1,872 668	1,859 410
3	2,801 637	2,775 091	2,748 964	2,723 248
4	3,673 079	3,629 895	3,587 526	3,545 951
5	4,515 052	4,451 822	4,389 977	4,329 477
6	5,328 553	5,242 137	5,157 873	5,075 692
7	6,114 544	6,002 055	5,892 701	5,786 373
8	6,873 956	6,732 745	6,595 886	6,463 213
9	7,607 687	7,435 332	7,268 791	7,107 822
0	8,316 605	8,110 896	7,912 718	7,721 735
1	9,001 551	8,760 477	8,528 917	8,306 414
2	9,663 334	9,385 074	9,118 581	8,863 252
3	10,302 739	9,985 648	9,682 852	9,393 573
4	10,920 520	10,563 123	10,222 825	9,898 641
5	11,517 411	11,118 387	10,739 546	10,379 658
6	12,094 117	11,652 296	11,234 015	10,837 770
7	12,651 321	12,165 669	11,707 191	11,274 066
8	13,189 682	12,659 297	12,159 992	11,689 587
9	13,709 837	13,133 939	12,593 294	12,085 321
0	14,212 403	13,590 326	13,007 937	12,462 210
1	14,697 974	14,029 160	13,404 724	12,821 153
2	15,167 125	14,451 115	13,784 425	13,163 003
3	15,620 411	14,856 842	14,147 775	13,488 574
4	16,058 368	15,246 963	14,495 478	13,798 642
5	16,481 514	15,622 080	14,828 209	14,093 945
6	16,890 352	15,982 769	15,146 611	14,375 185
7	17,285 365	16,329 586	15,451 303	14,643 034
8	17,667 019	16,663 063	15,742 874	14,898 127
9	18,035 767	16,983 715	16,021 889	15,141 074
0	18,392 045	17,292 033	16,288 889	15,372 451
1	18,736 276	17,588 494	16,544 391	15,592 810
2	19,068 866	17,873 551	16,788 891	15,802 677
3	19,390 208	18,147 646	17,022 862	16,002 549
4	19,700 684	18,411 198	17,246 758	16,192 904

[Suite.] **TABLE IV.**

Valeur act. de la somme prod., au bout de n années, par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année

Valeur actuelle.......... $\frac{1}{r}\left[1-\frac{1}{(1+r)^n}\right].1^{fr}$.

ANNÉES	TAUX DE L'INTÉRÊT r.			
n	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
34	26,481 729	24,498 592	22,723 786	21,131 83
35	27,075 595	24,998 619	23,145 157	21,487 22
36	27,660 684	25,488 843	23,556 251	21,832 2
37	28,237 128	25,969 453	23,957 318	22,167 2
38	28,805 052	26,440 641	24,348 603	22,492 4
39	29,364 583	26,902 589	24,730 344	22,808 21
40	29,915 845	27,355 479	25,102 775	23,114 7
41	30,458 961	27,799 490	25,466 122	23,412 4
42	30,994 050	28,234 794	25,820 607	23,701 3
43	31,521 232	28,661 562	26,166 446	23,981 9
44	32,040 622	29,079 963	26,503 850	24,254 2
45	32,552 337	29,490 160	26,833 024	24,518 7
46	33,056 490	29,892 314	27,154 170	24,775 4
47	33,553 192	30,286 582	27,467 483	25,024 7
48	34,042 554	30,673 120	27,773 154	25,266 7
49	34,524 683	31,052 078	28,071 370	25,501 6
50	34,999 688	31,423 606	28,362 312	25,729 7
51	35,467 673	31,787 849	28,646 158	25,951 2
52	35,928 742	32,144 950	28,923 081	26,166 2
53	36,382 997	32,495 049	29,193 250	26,374 9
54	36,830 539	32,838 283	29,456 829	26,577 6
55	37,271 467	33,174 788	29,713 979	26,774 4
56	37,705 879	33,504 694	29,964 858	26,965 4
57	38,133 871	33,828 131	30,209 617	27,150 9
58	38,555 538	34,145 227	30,448 407	27,331 0
59	38,970 973	34,456 104	30,681 373	27,505 8
60	39,380 269	34,760 887	30,908 657	27,675 5
61	39,783 516	35,059 693	31,130 397	27,840 3
62	40,180 804	35,352 640	31,346 728	28,000 3
63	40,572 221	35,639 843	31,557 784	28,155 6
64	40,957 853	35,921 415	31,763 692	28,306 4
65	41,337 786	36,197 466	31,964 577	28,452 8
66	41,712 105	36,468 104	32,160 563	28,595 0
67	42,080 892	36,733 435	32,351 769	28,733

[Suite.] **TABLE IV.**

Valeur act. de la somme prod., au bout de n années, par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Valeur actuelle.......... $\frac{1}{r}\left[1-\frac{1}{(1+r)^n}\right].1^{fr}.$

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r. 3 ½	4	4 ½	5
	fr	fr	fr	fr
34	19,700 684	18,411 198	17,246 758	16,192 904
35	20,000 661	18,664 613	17,461 012	16,374 194
36	20,290 494	18,908 282	17,666 041	16,546 852
37	20,570 525	19,142 579	17,862 240	16,711 287
38	20,841 087	19,367 864	18,049 990	16,867 893
39	21,102 500	19,584 485	18,229 656	17,017 041
40	21,355 072	19,792 774	18,401 584	17,159 086
41	21,599 104	19,993 052	18,566 110	17,294 368
42	21,834 883	20,185 627	18,723 550	17,423 208
43	22,062 689	20,370 795	18,874 210	17,545 912
44	22,282 791	20,548 841	19,018 383	17,662 773
45	22,495 450	20,720 040	19,156 347	17,774 070
46	22,700 918	20,884 654	19,288 371	17,880 067
47	22,899 438	21,042 936	19,414 709	17,981 016
48	23,091 244	21,195 131	19,535 607	18,077 158
49	23,276 565	21,341 472	19,651 298	18,168 722
50	23,455 618	21,482 185	19,762 008	18,255 926
51	23,628 616	21,617 485	19,867 950	18,338 977
52	23,795 765	21,747 582	19,969 330	18,418 073
53	23,957 260	21,872 675	20,066 345	18,493 403
54	24,113 295	21,992 957	20,159 182	18,565 146
55	24,264 053	22,108 612	20,248 021	18,633 472
56	24,409 713	22,219 819	20,333 034	18,698 545
57	24,550 448	22,326 749	20,414 387	18,760 519
58	24,686 423	22,429 567	20,492 236	18,819 542
59	24,817 800	22,528 430	20,566 733	18,875 754
60	24,944 734	22,623 490	20,638 022	18,929 290
61	25,067 376	22,714 894	20,706 241	18,980 276
62	25,185 871	22,802 783	20,771 523	19,028 834
63	25,300 358	22,887 291	20,833 993	19,075 080
64	25,410 974	22,968 549	20,893 773	19,119 124
65	25,517 849	23,046 682	20,950 979	19,161 070
66	25,621 110	23,121 810	21,005 722	19,201 019
67	25,720 880	23,194 048	21,058 107	19,239 066

[Suite.]

TABLE IV.

Valeur act. de la somme prod., au bout de *n* années, par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année

Valeur actuelle........ $\frac{1}{r}\left[1-\frac{1}{(1+r)^n}\right].1^{\text{fr.}}$

ANNÉES	TAUX DE L'INTÉRÊT r.			
n	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
67	42,080 892	36,733 435	32,351 769	28,733 04
68	42,444 228	36,993 564	32,538 311	28,867 03
69	42,802 195	37,248 592	32,720 303	28,997 12
70	43,154 872	37,498 619	32,897 857	29,123 42
71	43,502 337	37,743 744	33,071 080	29,246 04
72	43,844 667	37,984 063	33,240 078	29,365 0
73	44,181 938	38,219 670	33,404 954	29,480 66
74	44,514 225	38,450 657	33,565 809	29,592 88
75	44,841 601	38,677 114	33,722 740	29,701 82
76	45,164 139	38,899 132	33,875 844	29,807 5
77	45,481 910	39,116 796	34,025 214	29,910 29
78	45,794 985	39,330 192	34,170 941	30,009 99
79	46,103 434	39,539 404	34,313 113	30,106 7
80	46,407 324	39,744 514	34,451 817	30,200 7
81	46,706 723	39,945 602	34,587 139	30,292 0
82	47,001 697	40,142 747	34,719 160	30,380 5
83	47,292 313	40,336 026	34,847 961	30,466 5
84	47,578 633	40,525 516	34,973 620	30,550 0
85	47,860 722	40,711 290	35,096 215	30.631 1
86	48,138 643	40,893 422	35,215 819	30,709 8
87	48,412 456	41,071 982	35,332 507	30,786 2
88	48,682 223	41,247 041	35,446 348	30,860 4
89	48,948 002	41,418 668	35,557 413	30,932 4
90	49,209 855	41,586 929	35,665 769	31,002 4
91	49,467 837	41,751 891	35,771 481	31,070 2
92	49,722 007	41,913 619	35,874 616	31,136 2
93	49,972 420	42,072 175	35,975 235	31,200 2
94	50,219 133	42,227 623	36,073 400	31,262 3
95	50,462 200	42,380 023	36,169 171	31,322 6
96	50,701 675	42,529 434	36,262 606	31,381 2
97	50,937 611	42,675 916	36,353 762	31,438 0
98	51,170 060	42,819 525	36.442 694	31,493 2
99	51,399 074	42,960 319	36,529 458	31,546 8
100	51,624 704	43,098 352	36,614 105	31,598 9

[Suite et fin.] **TABLE IV.**

Valeur act. de la somme prod., au bout de n années, par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Valeur actuelle .... $\frac{1}{r}\left[1-\frac{1}{(1+r)^n}\right].1^{fr}.$

ANNÉES	TAUX DE L'INTÉRÊT r.			
n	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
67	25,720 880	23,194 048	21,058 107	19,239 066
68	25,817 275	23,263 507	21,108 236	19,275 301
69	25,910 411	23,330 296	21,156 207	19,309 811
70	26,000 397	23,394 515	21,202 112	19,342 677
71	26,087 340	23,456 264	21,246 040	19,373 978
72	26,171 343	23,515 639	21,288 077	19,403 788
73	26,252 505	23,572 730	21,328 303	19,432 179
74	26,330 923	23,627 625	21,366 797	19,459 218
75	26,406 689	23,680 408	21,403 634	19,484 970
76	26,479 892	23,731 162	21,438 884	19,509 495
77	26,550 621	23,779 963	21,472 616	19,532 853
78	26,618 957	23,826 888	21,504 896	19,555 098
79	26,684 983	23,872 008	21,535 785	19,576 284
80	26,748 776	23,915 392	21,565 345	19,596 461
81	26,810 411	23,957 108	21,593 632	19,615 677
82	26,869 963	23,997 219	21,620 700	19,633 978
83	26,927 500	24,035 787	21,646 603	19,651 407
84	26,983 092	24,072 872	21,671 390	19,668 007
85	27,036 804	24,108 531	21,695 110	19,683 816
86	27,088 699	24,142 818	21,717 809	19,698 873
87	27,138 840	24,175 787	21,739 530	19,713 212
88	27,187 285	24,207 487	21,760 316	19,726 869
89	27,234 092	24,237 969	21,780 207	19,739 875
90	27,279 316	24,267 278	21,799 241	19,752 262
91	27,323 010	24,295 459	21,817 455	19,764 059
92	27,365 227	24,322 557	21,834 885	19,775 294
93	27,406 017	24,348 612	21,851 565	19,785 994
94	27,445 427	24,373 666	21,867 526	19,796 185
95	27,483 504	24,397 756	21,882 800	19,805 891
96	27,520 294	24,420 919	21,897 417	19,815 134
97	27,555 840	24,443 191	21,911 403	19,823 937
98	27,590 183	24,464 607	21,924 788	19,832 321
99	27,623 365	24,485 199	21,937 596	19,840 306
100	27,655 425	24,504 999	21,949 853	19,847 910

TABLE V.

Annuité qui amortit un capital de 1 fr., à un tau donné r, au bout d'un certain nombre d'années.

Annuité........ $a = \dfrac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$.

ANNÉES	TAUX DE L'AMORTISSEMENT r			
n	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
1	1,015 000	1,020 000	1,025 000	1,030 00
2	0,511 278	0,515 050	0,518 827	0,522 61
3	0,343 383	0,346 755	0,350 137	0,353 53
4	0,259 445	0,262 624	0,265 818	0,269 02
5	0,209 089	0,212 158	0,215 247	0,218 35
6	0,175 525	0,178 526	0,181 550	0,184 59
7	0,151 556	0,154 512	0,157 495	0,160 50
8	0,133 584	0,136 510	0,139 467	0,142 45
9	0,119 610	0,122 515	0,125 457	0,128 43
10	0,108 434	0,111 327	0,114 259	0,117 23
11	0,099 294	0,102 178	0,105 106	0,108 07
12	0,091 680	0,094 560	0,097 487	0,100 46
13	0,085 240	0,088 118	0,091 048	0,094 03
14	0,079 723	0,082 602	0,085 536	0,088 52
15	0,074 944	0,077 825	0,080 766	0,083 76
16	0,070 765	0,073 650	0,076 599	0,079 61
17	0,067 080	0,069 970	0,072 928	0,075 95
18	0,063 806	0,066 702	0,069 670	0,072 70
19	0,060 878	0,063 782	0,066 761	0,069 81
20	0,058 246	0,061 157	0,064 147	0,067 21
21	0,055 866	0,058 785	0,061 787	0,064 87
22	0,053 703	0,056 631	0,059 647	0,062 74
23	0,051 731	0,054 668	0,057 696	0,060 81
24	0,049 924	0,052 871	0,055 913	0,059 04
25	0,048 263	0,051 220	0,054 276	0,057 42
26	0,046 732	0,049 699	0,052 769	0,055 93
27	0,045 315	0,048 293	0,051 377	0,054 56
28	0,044 001	0,046 990	0,050 088	0,053 29
29	0,042 779	0,045 778	0,048 891	0,052 11
30	0,041 639	0,044 650	0,047 778	0,051 01
31	0,040 574	0,043 596	0,046 739	0,049 99
32	0,039 577	0,042 611	0,045 768	0,049 0
33	0,038 641	0,041 687	0,044 859	0,048 15
34	0,037 762	0,040 819	0,044 007	0,047 3

[Suite.] **TABLE V.**

Annuité qui amortit un capital de 1 fr., à un taux donné r, au bout d'un certain nombre d'années.

Annuité........ $a = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'AMORTISSEMENT r 3 ½	4	4 ½	5
1	1,035 000	1,040 000	1,045 000	1,050 000
2	0,526 400	0,530 196	0,533 998	0,537 805
3	0,356 934	0,360 349	0,363 773	0,367 209
4	0,272 251	0,275 490	0,278 744	0,282 012
5	0,221 481	0,224 627	0,227 792	0,230 975
6	0,187 668	0,190 762	0,193 878	0,197 017
7	0,163 544	0,166 610	0,169 701	0,172 820
8	0,145 477	0,148 528	0,151 610	0,154 722
9	0,131 446	0,134 493	0,137 574	0,140 690
10	0,120 241	0,123 291	0,126 379	0,129 505
11	0,111 092	0,114 149	0,117 248	0,120 389
12	0,103 484	0,106 552	0,109 666	0,112 825
13	0,097 062	0,100 144	0,103 275	0,106 456
14	0,091 571	0,094 669	0,097 820	0,101 024
15	0,086 825	0,089 941	0,093 114	0,096 342
16	0,082 685	0,085 820	0,089 015	0,092 270
17	0,079 043	0,082 199	0,085 418	0,088 699
18	0,075 817	0,078 993	0,082 237	0,085 546
19	0,072 940	0,076 139	0,079 407	0,082 745
20	0,070 361	0,073 582	0,076 876	0,080 243
21	0,068 037	0,071 280	0,074 601	0,077 996
22	0,065 932	0,069 199	0,072 546	0,075 971
23	0,064 019	0,067 309	0,070 682	0,074 137
24	0,062 273	0,065 587	0,068 987	0,072 471
25	0,060 674	0,064 012	0,067 439	0,070 952
26	0,059 205	0,062 567	0,066 021	0,069 564
27	0,057 852	0,061 238	0,064 719	0,068 292
28	0,056 603	0,060 013	0,063 521	0,067 122
29	0,055 445	0,058 880	0,062 415	0,066 045
30	0,054 371	0,057 830	0,061 392	0,065 051
31	0,053 372	0,056 855	0,060 443	0,064 132
32	0,052 441	0,055 949	0,059 563	0,063 280
33	0,051 572	0,055 104	0,058 745	0,062 490
34	0,050 760	0,054 315	0,057 982	0,061 755

[Suite.] **TABLE V.**

Annuité qui amortit un capital de 1 fr., à un tau donné r, au bout d'un certain nombre d'années.

Annuité........ $a = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$.

ANNÉES	TAUX DE L'AMORTISSEMENT r			
n	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
34	0,037 762	0,040 819	0,044 007	0,047 32
35	0,036 934	0,040 002	0,043 206	0,046 53
36	0,036 152	0,039 233	0,042 452	0,045 80
37	0,035 414	0,038 507	0,041 741	0,045 11
38	0,034 716	0,037 821	0,041 070	0,044 45
39	0,034 055	0,037 171	0,040 436	0,043 84
40	0,033 427	0,036 556	0,039 836	0,043 26
41	0,032 831	0,035 972	0,039 268	0,042 71
42	0,032 264	0,035 417	0,038 729	0,042 19
43	0,031 725	0,034 890	0,038 217	0,041 69
44	0,031 210	0,034 388	0,037 730	0,041 23
45	0,030 720	0,033 910	0,037 268	0,040 78
46	0,030 251	0,033 453	0,036 827	0,040 36
47	0,029 803	0,033 018	0,036 407	0,039 96
48	0,029 375	0,032 602	0,036 006	0,039 57
49	0,028 965	0,032 204	0,035 623	0,039 21
50	0,028 572	0,031 823	0,035 258	0,038 86
51	0,028 195	0,031 458	0,034 909	0,038 53
52	0,027 833	0,031 109	0,034 574	0,038 21
53	0,027 485	0,030 774	0,034 254	0,037 91
54	0,027 151	0,030 452	0,033 948	0,037 62
55	0,026 830	0,030 143	0,033 654	0,037 34
56	0,026 521	0,029 846	0,033 372	0,037 08
57	0,026 223	0,029 561	0,033 102	0,036 83
58	0,025 937	0,029 287	0,032 842	0,036 56
59	0,025 660	0,029 022	0,032 593	0,036 35
60	0,025 393	0,028 768	0,032 353	0,036 13
61	0,025 136	0,028 523	0,032 123	0,035 91
62	0,024 887	0,028 286	0,031 901	0,035 71
63	0,024 647	0,028 059	0,031 688	0,035 51
64	0,024 415	0,027 839	0,031 483	0,035 32
65	0,024 191	0,027 626	0,031 285	0,035 14
66	0,023 974	0,027 421	0,031 094	0,034 97
67	0,023 764	0,027 223	0,030 910	0,034 86

[Suite.] **TABLE V.**

Annuité qui amortit un capital de 1 fr., à un taux donné *r*, au bout d'un certain nombre d'années.

Annuité........ $a = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$.

ANNÉES	TAUX DE L'AMORTISSEMENT r			
n	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
34	0,050 760	0,054 315	0,057 982	0,061 755
35	0,049 998	0,053 577	0,057 270	0,061 072
36	0,049 284	0,052 887	0,056 606	0,060 434
37	0,048 613	0,052 240	0,055 984	0,059 840
38	0,047 982	0,051 632	0,055 402	0,059 284
39	0,047 388	0,051 061	0,054 856	0,058 765
40	0,046 827	0,050 523	0,054 343	0,058 278
41	0,046 298	0,050 017	0,053 862	0,057 822
42	0,045 798	0,049 540	0,053 409	0,057 395
43	0,045 325	0,049 090	0,052 982	0,056 993
44	0,044 878	0,048 665	0,052 581	0,056 616
45	0,044 453	0,048 263	0,052 202	0,056 262
46	0,044 051	0,047 882	0,051 845	0,055 928
47	0,043 669	0,047 522	0,051 507	0,055 614
48	0,043 306	0,047 181	0,051 188	0,055 318
49	0,042 962	0,046 857	0,050 887	0,055 040
50	0,042 634	0,046 550	0,050 602	0,054 777
51	0,042 322	0,046 259	0,050 332	0,054 529
52	0,042 024	0,045 982	0,050 077	0,054 295
53	0,041 741	0,045 719	0,049 835	0,054 073
54	0,041 471	0,045 469	0,049 605	0,053 864
55	0,041 213	0,045 231	0,049 387	0,053 667
56	0,040 967	0,045 005	0,049 181	0,053 480
57	0,040 732	0,044 789	0,048 985	0,053 303
58	0,040 508	0,044 584	0,048 799	0,053 136
59	0,040 294	0,044 388	0,048 622	0,052 978
60	0,040 089	0,044 202	0,048 454	0,052 828
61	0,039 893	0,044 024	0,048 295	0,052 686
62	0,039 705	0,043 854	0,048 143	0,052 552
63	0,039 525	0,043 692	0,047 998	0,052 424
64	0,039 353	0,043 538	0,047 861	0,052 304
65	0,039 188	0,043 390	0,047 730	0,052 189
66	0,039 030	0,043 249	0,047 606	0,052 080
67	0,038 879	0,043 115	0,047 488	0,051 977

[Suite.]

TABLE V.

Annuité qui amortit un capital de 1 fr., à un ta[illegible] donné r, au bout d'un certain nombre d'années.

Annuitée....... $a = \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'AMORTISSEMENT r $1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
67	0,023 764	0,027 223	0,030 910	0,034 8
68	0,023 560	0,027 032	0,030 733	0,034 6
69	0,023 363	0,026 847	0,030 562	0,034 4
70	0,023 172	0,026 668	0,030 397	0,034 [illegible]
71	0,022 987	0,026 494	0,030 238	0,034 1
72	0,022 808	0,026 327	0,030 084	0,034 0
73	0,022 634	0,026 165	0,029 936	8,033 9
74	0,022 465	0,026 007	0,029 792	0,033 7
75	0,022 301	0,025 855	0,029 654	0,033 6
76	0,022 141	0,025 707	0,029 520	0,033 5
77	0,021 987	0,025 564	0,029 390	0,033 4
78	0,021 836	0,025 426	0,029 265	0,033 3
79	0,021 690	0,025 291	0,029 143	0,033 [illegible]1
80	0,021 548	0,025 161	0,029 026	0,033 11
81	0,021 410	0,025 034	0,028 913	0,033 01
82	0,021 276	0,024 911	0,028 803	0,032 91
83	0,021 145	0,024 792	0,028 696	0,032 8
84	0,021 018	0,024 676	0,028 593	0,032 7
85	0,020 894	0,024 563	0,028 493	0,032 6
86	0,020 773	0,024 454	0,028 396	0,032 56
87	0,020 656	0,024 348	0,028 303	0,032 4
88	0,020 541	0,024 244	0,028 212	0,032 4
89	0,020 430	0,024 144	0,028 124	0,032 32
90	0,020 321	0,024 046	0,028 038	0,032 2
91	0,020 215	0,023 951	0,027 955	0,032 1
92	0,020 112	0,023 859	0,027 875	0,032 11
93	0,020 011	0,023 769	0,027 797	0,032 0
94	0,019 913	0,023 681	0,027 721	0,031 [illegible]
95	0,019 817	0,023 596	0,027 648	0,031 9
96	0,019 723	0,023 513	0,027 577	0,031 8
97	.0,019 632	0,023 432	0,027 507	0,031 80
98	0,019 543	0,023 354	0,027 440	0,031 7
98	0,019 456	0,023 277	0,027 375	0,031 69
100	0,019 371	0,023 203	0,027 312	0,031 64

[Suite et fin.] **TABLE V.**

Annuité qui amortit un capital de 1 fr., à un taux donné r, au bout d'un certain nombre d'années.

$$\text{Annuité} \ldots\ldots\ldots \quad a = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}.$$

ANNÉES	TAUX DE L'AMORTISSEMENT r			
n	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
67	0,038 879	0,043 115	0,047 488	0,051 978
68	0,038 734	0,042 986	0,047 375	0,051 880
69	0,038 595	0,042 863	0,047 267	0,051 787
70	0,038 461	0,042 745	0,047 165	0,051 699
71	0,038 333	0,042 633	0,047 068	0.051 616
72	0,038 210	0,042 525	0,046 975	0,051 536
73	0,038 092	0,042 422	0,046 886	0,051 461
74	0,037 978	0,042 323	0,046 802	0,051 390
75	0,037 869	0,042 229	0,046 721	0,051 322
76	0,037 765	0,042 139	0,046 644	0,051 257
77	0,037 664	0,042 052	0,046 571	0,051 196
78	0,037 567	0,041 969	0,046 501	0,051 138
79	0,037 474	0,041 890	0,046 434	0,051 082
80	0,037 385	0,041 814	0,046 371	0,051 030
81	0,037 299	0,041 741	0,046 310	0,050 980
82	0,037 216	0,041 672	0,046 252	0,050 932
83	0,037 137	0,041 605	0,046 197	0,050 887
84	0,037 060	0,041 541	0,046 144	0,050 844
85	0,036 987	0,041 479	0,046 093	0,050 803
86	0,036 916	0,041 420	0,046 045	0,050 764
87	0,036 848	0,041 364	0,045 999	0,050 727
88	0,036 782	0,041 310	0,045 955	0,050 692
89	0,036 719	0,041 258	0,045 913	0,050 659
90	0,036 658	0,041 208	0,045 873	0,050 627
91	0,036 599	0,041 160	0,045 835	0,050 597
92	0,036 543	0,041 114	0,045 798	0,050 568
93	0,036 488	0,041 070	0,045 763	0,050 541
94	0,036 436	0,041 028	0,045 730	0,050 515
95	0,036 385	0,040 987	0,045 698	0,050 490
96	0,036 337	0,040 949	0,045 667	0,050 466
97	0,036 290	0,040 911	0,045 638	0,050 444
98	0,036 245	0,040 875	0,045 610	0,050 423
99	0,036 201	0,040 841	0,045 584	0,050 402
100	0,036 159	0,040 808	0,045 558	0,050 383

NOTE SUR LES TABLES D'INTÉRÊT ET D'AMORTISSEMENT.

Le taux de l'intérêt ayant diminué dans ces dernières années, on a été conduit à supprimer, dans les Tables publiées dans le présent Volume, les taux dépassant 5 pour 100; mais, par contre, on y a fait figurer les taux de $1\frac{1}{2}$ et 2 pour 100.

Les cinq Tables actuelles comprennent donc tous les taux, de demi pour 100 en demi pour 100, de $1\frac{1}{2}$ à 5 pour 100; elles ont été étendues à cent années.

Les formules sur lesquelles les Tables d'intérêt et d'amortissement sont construites et leur mode d'emploi se trouvent indiqués dans tous les livres élémentaires; c'est pourquoi on n'a pas cru devoir les répéter ici.

MÉTÉOROLOGIE

TEMPÉRATURES DE DIFFÉRENTS LIEUX
dans les cinq parties du Monde.

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE Mois	Min.	Mois	Max.
ASIE.						
	° ′	m		°		°
Peshawar	34. 2 N	338	I	9,8	VI	32,0
Lahore	31.34 N	214	I	12,2	VI	34,3
Simla	31. 6 N	2150	I	5,0	VI	19,4
Lucknow	26.50 N	113	I	14,7	VI	32,7
Calcutta	22.32 N	6	I	18,4	V	29,5
Bombay	18.54 N	11	I	22,8	V	29,3
Rangoon	16.46 N	12	I	23,6	IV	29,2
Madras	13. 4 N	6	I	24,2	V	30,7
Trichinopoly	10.50 N	78	I	24,6	IV	31,2
Colombo	6.56 N	12	I	25,5	V	27,8
Archipels d'Asie et d'Australie.						
Singapore	1.15 N		I	25,8	V	27,7
Nlle-Guinée (Côte Nord)	4.54 S		VIII	25,3	III	26,6
Batavia	6.11 S		I	25,3	V	26,4
Buitenzorg	6.37 S	280	II	24,5	IX	25,5
Brisbane	27.27 S	40	VII	13,8	I	24,8
Iles du Grand Océan.						
Honolulu	21.18 N		I	20,9	VIII	25,3
Papeete	17.32 S		VII	23,1	III	25,8
Tongatabou	21. 8 S		VIII	20,3	II	26,1
Nouméa	22.16 S		VIII	20,0	II	26,7
AFRIQUE.						
Ouadi Halfa (Nubie)	21.53 N	130	I	16,3	VII	34,1
Saint-Louis (Sénégal)	16. 2 N		III	19,6	IX	27,9
Massaoua (Érythrée)	15.37 N		I	25,6	VII	34,8
Khartoum (Soudan ég.)	15.36 N	388	I	21,3	VI	33,1
Cap Vert	14.54 N		I	22,4	IX	26,7
Kita (Soudan français)	12.55 N		XII	25,0	V	32,1
Aden (Yemen)	12.45 N		I	24,4	VI	31,1
Free Town (Sierra Leone)	8.30 N		VIII	24,5	IV	27,1
Lado (Soudan)	5. 2 N	465	VIII	25,2	III	30,0

TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE				
			Mois	Min.	Mois	Max.	Moy.
AFRIQUE (suite).							
	° ′	m		°		°	°
bon (Congo français)..	0.25 N		VII	22,4	IV	25,4	25,4
nganika...........	4. 0 S	800	XII	23,4	X	27,6	24,8
azzaville (Congo franç.)	4.17 S	318	VII	22,4	II	27,7	25,7
nzibar............	6.10 S		VII	24,6	III	27,8	26,3
anda (Angola)......	8.49 S		VIII	19,9	II	26,2	23,6
-Hélène (Jamestown).	15.55 S		VIII	18,3	III	24,0	21,3
matave (Madagascar).	18.11 S		VII	20,6	II	27,6	24,1
nanarive (Madagascar).	18.55 S	1400	VII	14,5	II	20,3	18,0
Denis (Réunion)....	20.50 S	15	VII	20,9	II	25,7	23,6
AMÉRIQUE CENTRALE, ANTILLES et AMÉRIQUE DU SUD.							
Havane...........	23. 8 N	29	I	21,8	VII	27,8	25,1
xico.............	19.26 N	2277	XII	12,0	V	18,1	15,4
acruz............	19.12 N	15	XII	21,4	VIII	27,4	24,8
nte à Pitre (Guad.)..	16.14 N		II	23,4	VII	27,3	25,9
atémala..........	14.38 N	1480	I	16,7	V	20,3	18,6
-de-France (Martinique)	14.36 N		II	23,9	VIII	27,0	25,6
acas.............	10.30 N	930	I	20,3	V	23,3	21,8
on...............	9.21 N		XI	25,8	IV	26,6	26,2
amaribo..........	5.44 N		I	25,1	IX	27,1	25,9
enne.............	4.56 N		I	25,3	IX	27,4	26,4
ota..............	4.35 N	2660	VII	13,8	IV	14,8	14,4
to...............	0.14 S	2850	IX	13,4	I	13,7	13,5
yaquil...........	2.10 S		VII	25,5	I	28,5	27,0
nambuco..........	8. 4 S		VII	23,2	II	27,6	25,8
t. du Brésil et du Pérou.	11.30 S	200	VI	22,3	XII	26,7	25,2
a................	12. 4 S	160	VII	15,0	II	23,2	19,0
Paz..............	16.30 S	3650	VI	7,3	XI	12,5	10,0
Janeiro..........	22.54 S	70	VII	19,7	II	25,1	22,3
Terres Polaires du Nord.							
velle-Zemble.....	72.23 N		I	-21,5	VII	5,7	-6,6
Mayen............	71. 0 N		III	-10,3	VII	3,5	-2,3
thaab (Groenland)..	64.11 N		II	-15,5	VII	6,3	-3,0

TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE Janvier	Juillet	Mo
EUROPE. — Allemagne.					
Kœnigsberg	54°.43′ N	23 m	— 3°,3	17°,3	6
Kiel	54.19 N	5	0,8	17,0	8
Hambourg..........	53.33 N	20	0,1	17,1	8
Berlin	52.30 N	48	0,1	19,0	9
Posen...............	52.25 N	65	— 1,5	18,6	
Hanovre	52.22 N	58	0,9	17,9	
Leipzig	51.20 N	120	— 0,7	18,2	
Krefeld.......	51.20 N	45	0,8	18,2	
Breslau	51. 7 N	147	— 1,5	18,6	
Dresde..............	51. 3 N	130	— 0,1	18,2	
Erfurt	50.59 N	202	— 0,9	17,7	
Cologne.............	50.55 N	60	1,9	18,7	
Schneekoppe	50.44 N	1603	— 7,3	9,0	
Francfort-sur-Mein...	50. 7 N	103	0,2	19,6	
Nuremberg	49.27 N	315	— 1,3	18,4	
Carlsruhe	49. 1 N	124	0,8	19,2	
Ulm	48.24 N	478	— 1,6	17,6	
Munich	48. 9 N	529	— 2,6	17,1	
Autriche et Péninsule des Balkans.					
Prague.............	50. 5 N	202	— 1,2	19,3	
Cracovie	50. 4 N	220	— 3,3	18,8	
Vienne..............	48.12 N	190	— 1,2	20,4	
Salzbourg	47.48 N	430	— 2,0	18,0	
Budapest............	47.30 N	153	— 1,9	21,4	
Klagenfurt	46.37 N	440	— 6,2	18,9	
Trieste.............	45.39 N	26	4,7	24,1	
Bucharest	44.26 N	90	— 2,9	22,8	
Sarajevo	43.52 N	540	— 1,9	19,7	
Sofia...............	42.42 N	540	— 2,1	21,9	
Raguse..............	42.38 N	15	8,8	25,2	
Constantinople	41. 0 N	//	4,8	23,1	
Salonique...........	40.39 N	10	4,6	26,8	
Corfou..............	39.38 N	//	9,5	25,7	
Athènes.............	37.58 N	103	8,2	27,9	

TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE Janvier	Juillet	Moy.
Belgique, Pays-Bas et Danemark.					
openhague	55°.41′ N	15 m	— 0°,1	16°,4	7°,5
trecht	52. 5 N	13	1,5	18,4	9,9
ruxelles............	50.51 N	57	2,0	18,0	9,9
Espagne et Portugal.					
viedo..............	43.23 N	225	6,4	18,9	12,5
antiago (Galicie)...	42.53 N	273	7,5	19,0	12,9
aragosse	41.38 N	184	5,2	25,8	15,0
arcelone	41.22 N	15	8,9	26,0	16,9
adrid	40.25 N	655	4,9	24,5	13,5
isbonne.............	38.43 N	102	10,3	21,7	15,6
çores (îles)........	38. 8 N	37	13,8	22,0	17,2
alaga..............	36.43 N	23	12,7	26,8	18,8
France.					
aris (Parc St-Maur).	48.50 N	34	2,2	18,1	9,9
rest	48.23 N	65	6,3	17,9	11,7
ijon................	47.19 N	230	2,2	20,8	10,5
a Rochelle	46. 9 N	23	3,0	20,6	11,6
yon	45.45 N	280	2,4	21,2	11,5
e Puy...............	45. 3 N	713	0,3	19,2	9,5
ordeaux	44.51 N	12	5,6	20,6	12,8
vignon..............	43.57 N	22	4,8	23,8	14,0
ice	43.41 N	20	8,4	23,9	15,7
oulouse.............	43.37 N	180	4,0	21,4	12,6
ontpellier	43.37 N	60	5,6	23,2	14,1
arseille............	43.18 N	45	6,4	22,1	14,3
erpignan............	42.42 N	30	7,3	23,8	15,0
jaccio	41.55 N	18	10,2	25,6	17,6
Grande-Bretagne, Irlande et Féroë.					
horshaven (Féroë)..	62. 2 N	9	3,1	10,7	6,4
-Kilda..............	57.49 N	11	6,4	14,1	9,7
berdeen	57. 9 N	31	2,9	14,2	7,9
limbourg............	55.56 N	82	3,0	14,6	8,2

TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE Janvier	Juillet	Mo
Grande-Bretagne et Irlande (suite).					
Liverpool	53°.25′ N	9 m	4°,8	16°,9	10
Dublin	53.22 N	48	4,7	15,4	9
Cambridge	52.13 N	12	3,7	17,6	10
Valencia	51.54 N	7	7,2	15,1	10
Londres	51.33 N	37	3,5	17,9	10
Plymouth	50.22 N	21	5,8	16,6	10
Guernesey	49.28 N	62	6,1	16,4	10
Italie.					
Milan	45.28 N	147	0,5	24,7	12
Venise	45.26 N	21	2,7	24,5	13
Turin	45. 4 N	275	0,2	23,2	12
Alessandria	44.54 N	98	— 0,3	24,1	12
Bologne	44.30 N	85	2,0	25,5	13
Gènes	44.24 N	54	7,8	24,6	15
Florence	43.46 N	73	5,0	25,1	14
Rome	41.54 N	50	6,7	24,8	15
Naples	40.52 N	149	8,2	24,3	15
Palerme	38. 7 N	72	11,0	25,4	17
Russie.					
Arkangel	64.33 N	15	—13,7	15,8	0
Helsingfors	60.10 N	20	— 7,0	16,5	3
Saint-Pétersbourg	59.56 N	10	— 9,3	17,7	3
Kazan	55.47 N	80	—13,8	19,6	3
Moscou	55.46 N	160	—11,0	18,9	3
Vilna	54.41 N	120	— 5,6	18,6	6
Varsovie	52.13 N	120	— 3,4	18,8	[illegible]
Kiew	50.26 N	180	— 6,2	19,2	6
Odessa	46.29 N	70	— 3,7	22,6	9
Astrakan	46.21 N	— 20	— 7,2	25,5	9
Jalta (Crimée)	44.30 N	41	3,5	24,2	13
Tiflis	41.43 N	409	0,2	24.5	12
Bakou	40.22 N	2	3,4	26,0	14

TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE Janvier	Juillet	Moy.
Suède et Norvège.					
ımmerfest.........	70°.40′ N	10m	— 5°,2	11°,8	1°,9
·omsoë........	69.39 N	15	— 3,9	11,0	2,4
ıparanda	65 50 N	9	—11,8	14,9	0,2
·ondhjem.........	63.26 N	11	— 2,9	14,0	4,7
ıros............	62.34 N	630	—10,9	11,2	—0,5
›vre............	62. 5 N	643	— 8,5	11,9	0,8
rgen............	60.23 N	17	— 0,9	14,4	7,0
ıristiania........	59.55 N	25	— 4,5	17,0	5,5
›ckholm	59.21 N	44	— 3,4	16,4	5,3
›teborg..........	57.42 N	8	— 1,0	16,7	7,1
Suisse.					
le..............	47.33 N	278	— 0,5	19,1	9,3
rich............	47.23 N	470	— 1,6	18,4	8,5
;i..............	47. 3 N	1784	— 4,6	9,9	2,0
rne............	46.57 N	574	— 2,1	18,0	8,0
nève	46.12 N	408	— 0,1	19,2	9,5
ASIE.					
bolsk............	58.12 N	50	—19,0	19,1	—0,2
ousk	52.16 N	490	—20,8	18,4	—0,4
ldscha...........	43.56 N	520	— 9,7	24,8	9,2
ıdivostok	43. 7 N	20	—14,8	20,9	4,4
·chkent.........	41.20 N	480	— 0,8	26,9	13,3
‹in.............	39.57 N	40	— 4,7	26,0	11,7
ıarkand.........	39.39 N	730	— 0,4	26,1	13,8
·chgar..........	39.25 N	1220	— 5,8	27,5	12,4
yrne............	38.26 N	//	7,5	26,4	16,5
›ul.............	37.35 N	40	— 4,3	27,3	12,7
‹io.............	35.41 N	20	2,4	25,3	13,6
ıeran...........	35.41 N	1130	2,0	26,3	15,7
routh...........	33.54 N	35	13,0	27,5	20,4
nas.............	33.32 N	720	7,2	26,7	17,4

TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE Janvier	Juillet	Moy.
ASIE (suite).					
Bagdad	33°.21′ N	12 m	10°,6	33°,8	22,°
Nagasaki	32.44 N	60	5,0	26,7	15,
Jérusalem	31 47 N	760	8,4	24,3	17,
Shanghaï	31.12 N	7	2,7	27,0	15,
AFRIQUE.					
Tripoli	32.53 N	30	12,2	26,0	20,
Alexandrie	31.12 N	19	14,4	26,2	20,
Ismaïlia	30.36 N	9	12,6	28,1	20,
Le Caire	30. 0 N	33	11,9	29,1	21,
Pretoria	25.45 S	1360	23,1	14,9	19,
Blœmfontein	28.56 S	1390	22,6	7,6	15,
Le Cap	33.56 S	10	20,6	12,3	16,
Algérie et Tunisie.					
Alger	36.48 N	20	12,1	25,0	18.
Tunis	36.48 N		11,3	27,3	19.
Guelma	36.28 N	280	9,0	27,4	17.
Médéa	36.16 N	920	7,2	26,4	14
Sétif	36.11 N	1090	4,2	24,9	13
Oran	35.42 N	50	9,9	24,6	16
Batna	35.32 N	1050	3,8	23,3	12
Tebessa	35.24 N	880	5,1	24,2	14
Tlemcen	34.53 N	830	8,3	25,3	16
Biskra	34.51 N	130	10,5	31,4	20
Gabès	33.53 N	11	10,0	27,9	19
Laghouat	33.48 N	780	6,9	28,8	16
Tuggurt	33.13 N	80	11,2	35,8	23
El Goléa	30.33 N	380	9,7	34,9	22
AMÉRIQUE.					
Rama (Labrador)	58.53 N		−20,3	8,1	−5
Sitka (Alaska)	57. 3 N		− 1,0	12,5	5
Winnipeg (Manitoba)	49.55 N	226	−20,5	19,1	0

TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite et fin).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE		
			Janvier	Juillet	Moy.
AMÉRIQUE (suite).					
Quebec (Canada).......	46°.49′ N	91 m	—11°,2	20°,2	4°,2
Fort Vancouver......	45.40 N	15	2,8	19,8	11,2
Saint-Paul (Missouri)..	44.58 N	260	—12,4	21,8	5,9
Halifax (Nouvelle-Écosse).	44.39 N	2	— 5,3	17,7	6,0
Toronto (Ontario).....	43.39 N	104	— 4,9	19,6	6,8
Buffalo (N.-Y.)......	42.53 N	183	— 4,1	20,9	8,1
Boston (Massachusetts)..	42.22 N	21	— 3,4	22,1	9,0
Chicago (Illinois).....	41.54 N	180	— 4,8	21,7	8,8
New-York...........	40.50 N	8	— 1,0	22,9	10,6
Salt Lake City (Utah)..	40.46 N	1300	— 3,0	24,1	10,4
Pittsburgh (Pensylvanie)	40.28 N	235	— 1,7	23,1	10,7
Philadelphie (Pensylv.).	39.56 N	12	— 0,4	24,4	11,6
Baltimore (Maryland)..	39.17 N	24	0,3	24,2	11,9
Cincinnati (Ohio).....	39. 6 N	165	0,5	25,4	12,6
Washington.........	38.53 N	27	0,2	24,4	12,0
Saint-Louis (Missouri)..	38.37 N	146	— 0,5	25,6	12,8
San Francisco (Calif.)..	37.48 N	40	9,3	14,4	12,9
Los Angeles (Californie)	33.47 N	9	11,2	21,9	16,4
Charleston (Carol. du S.)	32.47 N	6	9,8	27,2	18,6
New-Orléans (Louisiane)	29.56 N	7	12,7	27,8	20,6
Galveston (Texas).....	29.18 N	10	11,3	28,5	20.6
Assomption (Paraguay).	25.16 S	100	26,0	17,1	22,1
Valparaiso (Chili).....	33. 1 S	50	17,3	11,4	14,3
Cordoba (Rép. Argentine)	31.25 S	435	23,0	9,6	16,8
Santiago (Chili)......	33.27 S	530	20,1	7,6	14,5
Buenos-Ayres (Rép. Arg.)	34.37 S	20	23,8	9,9	16,9
Montevideo (Uruguay).	34.55 S	10	22,4	10,5	16,4
Punta Arenas........	53.10 S	10	10,0	1,9	6,3
Cap Horn..........	55.31 S	10	7,9	2,7	5,4
OCÉANIE.					
Sydney (Australie).....	33.51 S	45	21,4	10,9	16,6
Adélaïde (Australie)...	34.57 S	45	23,1	10,1	16,6
Auckland (Nˡˡᵉ-Zélande).	36.50 S	80	19,3	10,8	14,9

TEMPÉRATURE MOYENNE NORMALE

à Paris (Parc Saint-Maur)

(période 1841-1890)

MOIS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	2,0	2,5	4,5	7,7	11,5	15,2	17,7	18,3	16,3	12,3	7,4	3,[illegible]
2	2,0	2,6	4,6	7,8	11,6	15,3	17,7	18,2	16,2	12,2	7,3	3,[illegible]
3	2,0	2,6	4,7	8,0	11,7	15,4	17,8	18,2	16,1	12,0	7,1	3,[illegible]
4	2,0	2,7	4,8	8,1	11,9	15,5	17,8	18,2	16,0	11,9	7,0	3,[illegible]
5	2,0	2,7	4,8	8,2	12,0	15,6	17,9	18,2	15,9	11,7	6,8	3,[illegible]
6	2,0	2,8	4,9	8,3	12,1	15,7	17,9	18,1	15,8	11,6	6,7	3,[illegible]
7	2,0	2,8	5,0	8,5	12,2	15,8	18,0	18,1	15,7	11,4	6,6	3,[illegible]
8	2,0	2,9	5,1	8,6	12,4	15,9	18,0	18,1	15,5	11,2	6,4	3,1
9	2,0	3,0	5,2	8,7	12,5	16,0	18,1	18,0	15,4	11,1	6,3	3,[illegible]
10	2,0	3,0	5,3	8,8	12,6	16,1	18,1	18,0	15,3	10,9	6,1	3,[illegible]
11	2,0	3,1	5,4	8,9	12,7	16,2	18,1	17,9	15,2	10,8	6,0	2,[illegible]
12	2,0	3,2	5,5	9,1	12,9	16,3	18,2	17,9	15,1	10,6	5,9	2,[illegible]
13	2,0	3,2	5,6	9,2	13,0	16,4	18,2	17,8	14,9	10,4	5,7	2,[illegible]
14	2,0	3,3	5,7	9,3	13,1	16,5	18,2	17,8	14,8	10,3	5,6	2,[illegible]
15	2,0	3,3	5,8	9,5	13,2	16,5	18,2	17,7	14,7	10,1	5,5	2,[illegible]
16	2,0	3,4	5,9	9,6	13,4	16,6	18,3	17,7	14,5	9,9	5,3	2,[illegible]
17	2,0	3,5	6,0	9,7	13,5	16,7	18,3	17,6	14,4	9,8	5,2	2,5
18	2,1	3,6	6,1	9,8	13,6	16,8	18,3	17,5	14,2	9,6	5,1	2,5
19	2,1	3,6	6,2	10,0	13,7	16,9	18,3	17,5	14,1	9,5	5,0	2,[illegible]
20	2,1	3,7	6,4	10,1	13,8	17,0	18,3	17,4	14,0	9,3	4,9	2,[illegible]
21	2,1	3,8	6,5	10,2	14,0	17,0	18,3	17,3	13,8	9,1	4,7	2,[illegible]
22	2,2	3,9	6,6	10,3	14,1	17,1	18,3	17,2	13,7	9,0	4,6	2,3
23	2,2	3,9	6,7	10,5	14,2	17,2	18,4	17,2	13,5	8,8	4,5	2,[illegible]
24	2,2	4,0	6,8	10,6	14,3	17,2	18,4	17,1	13,4	8,7	4,4	2,2
25	2,3	4,1	6,9	10,7	14,4	17,3	18,4	17,0	13,2	8,5	4,3	2,2
26	2,3	4,2	7,0	10,9	14,5	17,4	18,4	16,9	13,1	8,4	4,2	2,[illegible]
27	2,3	4,3	7,1	11,0	14,6	17,5	18,3	16,8	12,9	8,2	4,1	2,1
28	2,4	4,4	7,3	11,1	14,8	17,5	18,3	16,7	12,8	8,0	4,0	2,1
29	2,4		7,4	11,2	14,9	17,6	18,3	16,6	12,6	7,9	3,9	2,1
30	2,5		7,5	11,4	15,0	17,6	18,3	16,5	12,5	7,7	3,8	2,1
31	2,5		7,6		15,1		18,3	16,4		7,6		2,0

VALEURS MOYENNES NORMALES DE LA TEMPÉRATURE,
de la pression atmosphérique et de la pluie, à **Paris** (**Parc Saint-Maur**)
pour la période 1841-1890

MOIS	TEMPÉRATURE			PRESSION		PLUIE
	moyenne des minima et des maxima	moyenne vraie	moyenne au niveau de la mer	moyenne vraie	moyenne au niveau de la mer	
	°	°	°	mm	mm	mm
I.....	2,40	2,17	2,42	758,76	763,67	41,3
II.....	4,00	3,54	3,79	758,58	763,47	33,6
III.....	6,34	5,75	6,03	756,81	761,65	40,1
IV.....	10,31	9,76	10,04	755,72	760,48	45,6
V.....	13,56	13,13	13,41	756,74	761,46	54,4
VI.....	16,95	16,50	16,81	757,99	762,68	57,5
VII.....	18,63	18,13	18,44	758,04	762,70	59,1
VIII.....	18,12	17,51	17,82	757,79	762,46	61,0
IX.....	15,29	14,60	14,88	758,19	762,90	51,3
X.....	10,49	9,89	10,17	756,63	761,40	56,4
XI.....	6,03	5,67	5,95	757,17	762,01	49,5
XII.....	2,77	2,37	2,82	758,84	763,74	44,1
Année..	10,41	9,93	10,21	757,61	762,38	593,9

TEMPÉRATURE MOYENNE MENSUELLE A PARIS (*Parc Saint-Maur*)

ANNÉE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	MAXIMUM absolu de l'année	MINIMUM absolu de l'année	ANNÉE entière
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1851	0,2	3,1	6,2	9,5	10,9	16,6	16,8	18,0	12,3	10,3	2,7	1,8	31,9	− 5,6	9,37
1852	4,1	3,5	5,0	8,5	14,0	15,7	21,5	17,7	14,0	8,9	9,9	7,1	35,8	− 9,8	10,83
1853	5,4	0,2	2,9	8,5	12,7	15,8	17,5	17,1	13,8	11,1	4,7	−1,8	32,4	−16,1	8,99
1854	3,4	3,1	7,2	11,5	12,1	14,3	18,3	16,8	15,3	11,3	4,6	4,7	33,9	− 7,3	10,22
1855	−0,4	−0,4	4,6	8,7	11,0	15,3	17,8	18,2	14,7	11,0	3,5	1,0	31,1	−14,5	8,75
1856	4,6	5,1	4,9	10,1	11,1	17,0	17,5	19,7	12,9	10,9	4,0	3,8	35,7	− 8,3	10,13
1857	1,8	2,9	5,7	9,0	14,5	17,7	19,5	19,1	16,1	11,5	7,4	4,3	37,4	− 8,3	10,79
1858	−0,1	1,7	5,3	10,8	11,7	20,1	16,5	17,1	16,4	10,4	2,6	3,9	35,4	−11,6	9,70
1859	3,1	4,9	8,0	10,3	13,6	17,6	22,0	19,4	14,5	11,7	5,2	0,8	36,1	−18,0	10,93
1860	4,3	0,8	4,4	7,4	14,0	15,1	15,8	15,3	13,1	10,0	4,4	2,4	29,0	−10,1	8,92
1861	−1,7	4,7	7,2	9,0	12,7	18,1	17,5	19,1	14,8	12,2	5,6	3,3	34,6	−12,5	10,21
1862	2,4	4,7	8,8	11,5	15,2	15,3	17,6	16,3	15,2	11,6	4,6	5,4	32,0	−11,1	10,72
1863	4,5	4,2	6,4	10,6	13,3	16,3	17,7	19,0	12,7	11,0	6,5	5,1	37,3	− 4,1	10,61
1864	0,6	1,7	7,4	10,4	13,9	15,3	18,2	16,1	14,4	9,4	4,4	−0,1	30,9	−12,0	9,31
1865	2,4	1,7	2,0	14,6	16,0	16,8	19,0	17,0	18,5	11,5	7,0	1,6	34,9	−10,0	10,68
1866	5,1	5,6	5,2	11,1	11,2	18,0	17,9	15,8	14,3	10,3	6,9	4,8	33,7	− 4,9	10,52
1867	1,5	7,2	4,8	10,4	14,1	15,5	16,7	18,1	14,7	8,9	4,6	0,9	34,6	−11,6	9,78
1868	0,4	4,9	6,4	10,0	17,4	18,0	20,6	17,9	16,7	9,5	4,2	8,1	35,3	−12,9	11,18
1869	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	16,5	[illegible]	[illegible]	6,8	[illegible]	[illegible]	−10,8	[illegible]

1873	4,7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1874	4,2	3,6	6,6	11,3	11,3	17,1	20,5	16,9	15,6	10,8	5,4	0,3	37,6	-12,3	10,30
1875	5,2	1,2	5,3	10,0	14,8	16,7	16,8	18,6	16,3	9,2	6,0	1,9	34,8	-13,3	10,17
1876	-0,3	4,1	6,6	10,0	11,3	16,2	20,0	19,1	13,9	12,3	6,6	7,0	35,3	-13,5	10,57
1877	6,2	6,5	5,4	9,7	10,9	18,9	17,5	17,8	11,9	9,2	8,0	3,1	32,6	- 6,9	10,43
1878	2,2	4,7	6,0	10,9	14,0	16,5	18,0	17,8	14,1	10,5	4,7	0,9	29,5	- 9,1	10,03
1879	0,0	4,2	6,6	7,8	10,0	15,8	15,6	18,0	14,7	9,7	3,4	-8,0	31,9	-25,6	8,15
1880	-1,2	4,7	9,8	9,6	13,5	15,5	18,4	18,5	15,9	9,3	5,5	7,4	32,2	-11,5	10,58
1881	-1,3	4,5	7,7	9,4	13,3	15,9	20,1	16,6	13,7	7,2	8,4	2,2	38,4	-13,6	9,81
1882	2,0	3,8	8,1	10,0	13,2	15,0	16,9	16,4	13,4	10,9	7,5	4,6	31,5	- 6,2	10,15
1883	4,0	5,0	2,7	8,9	13,8	16,3	16,6	17,7	14,5	9,3	6,3	4,2	30,3	- 7,2	9,93
1884	5,5	5,4	7,2	8,1	14,1	14,5	19,3	19,6	15,5	9,1	4,0	4,2	33,9	- 6,1	10,54
1885	-0,2	7,1	5,2	10,1	11,2	18,1	18,5	16,2	14,1	8,6	6,2	2,2	31,5	-10,9	9,78
1886	2,2	1,2	5,3	10,5	14,2	15,2	18,3	18,0	16,8	12,4	6,9	3,0	33,0	- 8,6	10,33
1887	-0,2	2,2	3,4	8,2	11,4	17,3	19,4	17,3	12,7	6,7	5,0	2,3	33,2	- 9,7	8,81
1888	0,9	-0,1	3,8	7,5	13,3	16,4	15,7	16,4	14,6	7,6	8,1	3,2	34,5	-15,0	8,95
1889	1,1	2,4	4,5	8,6	14,7	18,5	17,8	16,8	13,7	9,5	5,9	0,3	30,3	-10,5	9,48
1890	5,8	1,9	6,5	8,8	14,0	15,5	16,3	16,7	15,0	8,8	6,0	-3,3	32,6	-15,0	9,33
1891	-0,8	2,5	5,7	8,2	12,0	16,5	16,8	16,1	15,4	11,6	4,8	4,8	29,5	-13,5	9,47
1892	2,0	4,2	3,8	10,3	15,0	17,0	17,8	18,9	14,9	8,9	8,4	0,7	35,2	-12,0	10,16
1893	-1,3	5,9	8,8	13,9	14,1	17,6	18,8	19,3	14,8	10,9	4,7	2,6	35,7	-17,0	10,84
1894	2,5	5,0	7,7	12,2	11,9	16,3	18,4	17,0	13,5	10,1	6,9	3,7	32,4	-13,8	10,43
1895	-0,2	-4,5	4,8	10,6	14,1	16,5	17,8	17,7	18,7	8,7	8,9	5,3	35,5	-15,4	9,87
1896	2,5	2,8	8,6	9,3	13,1	17,4	18,9	15,8	14,6	8,7	2,7	3,7	31,7	- 8,4	9,84
1897	2,2	7,0	8,7	9,5	12,2	18,3	18,5	17,9	13,7	9,9	5,6	3,4	31,7	- 8,2	10,57
1898	3,6	4,4	4,3	10,5	12,0	15,1	17,1	20,2	16,2	12,3	7,4	5,0	34,5	- 7,7	10,67
1899	6,0	5,7	5,5	9,5	12,5	17,3	19,6	20,8	15,6	9,9	7,4	0,1	35,7	-10,9	10,82

TEMPÉRATURE MOYENNE MENSUELLE A PARIS (*Parc Saint-Maur*) (fin)

ANNÉE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	MAXIMUM absolu de l'année	MINIMUM absolu de l'année	ANNÉE entière
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1900	4,8	5,1	4,1	9,7	12,6	17,7	21,6	17,6	15,6	10,9	7,7	6,1	37,7	− 7,1	11,12
1901	2,7	0,3	4,4	10,7	14,2	17,6	19,9	18,5	15,2	10,0	3,7	3,7	33,2	−11,2	10,01
1902	4,3	2,3	7,8	10,8	10,4	15,5	18,2	16,9	14,4	9,4	5,9	2,5	32,7	−10,1	9,87
1903	3,5	6,1	7,9	7,2	13,7	15,2	17,7	16,9	15,5	12,1	6,5	1,4	32,3	− 9,5	10,32
1904	3,9	5,4	7,5	8,1	12,3	15,9	18,1	17,2	14,9	12,6	5,9	1,7	33,4	− 9,3	10,15
1905	1,4	4,3	7,9	9,2	12,5	17,1	19,9	17,2	14,1	6,9	4,8	3,4	32,0	−10,9	9,88
1906	4,7	3,2	5,6	9,3	13,4	16,1	18,7	18,6	14,7	13,0	7,8	1,4	34,2	− 8,0	10,53
1907	2,5	1,7	6,7	8,7	13,6	15,1	16,3	17,5	15,9	11,4	7,3	4,8	33,0	−10,4	10,13
1908	−0,1	4,7	4,3	8,2	15,0	17,9	18,1	16,4	14,5	11,2	5,0	2,1	31,5	−14,8	9,77
1909	1,4	1,6	4,6	11,4	13,3	14,5	15,8	17,8	13,6	11,7	3,8	4,1	31,6	− 8,4	9,50
1910 *	3,9	5,3	6,3	8,8	12,6	16,5	16,3								

Nota. — Les observations n'ont réellement été faites au Parc Saint-Maur que depuis 1873. Les nombres pour les années antérieures ont été déduits de ceux qui ont été obtenus à l'Observatoire de Paris, en les corrigeant de la différence constante qui existe entre les deux stations.

* Chiffres provisoires.

PLUIE TOMBÉE A PARIS (*Hauteur mensuelle en millimètres*)

OBSERVATOIRE DE PARIS JUSQU'EN 1890. — OBSERVATOIRE DU PARC-SAINT-MAUR A PARTIR DE 1891

ANNÉE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	ANNÉE entière	NOMBRE de jours de pluie	NOMBRE de jours de gelée
1851	42	21	77	75	36	13	87	28	29	46	44	18	516	"	"
1852	65	18	35	23	70	73	36	56	75	87	60	54	652	"	"
1853	81	18	29	70	50	46	47	72	33	55	12	10	523	"	"
1854	45	24	2	28	80	195	104	47	14	74	64	59	736	"	"
1855	29	37	45	9	90	52	41	39	12	61	28	22	465	"	"
1856	46	8	35	59	135	51	57	56	72	29	55	34	637	"	"
1857	63	15	25	57	57	74	14	64	76	58	12	18	533	"	"
1858	15	13	54	41	47	40	95	65	20	12	54	63	519	"	"
1859	28	18	18	51	40	73	31	26	78	108	46	74	591	"	"
1860	75	43	41	36	62	39	92	77	83	56	32	63	699	"	"
1861	6	28	54	28	32	78	108	9	43	17	52	24	479	"	"
1862	35	9	70	23	51	55	43	57	55	76	21	44	539	"	"
1863	45	9	28	11	30	47	25	23	59	86	48	45	456	"	"
1864	24	21	43	11	31	69	10	30	50	33	66	10	398	"	"
1865	66	47	35	12	72	18	66	26	53	60	66	12	533	"	"
1866	55	54	56	73	51	50	70	84	99	19	34	40	685	"	"

PLUIE TOMBÉE A PARIS (*Hauteur mensuelle en millimètres*) (fin)

ANNÉE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	ANNÉE entière	NOMBRE de jours de pluie	NOMBRE de jours de gelée
1867	43	41	72	59	77	40	73	58	40	33	19	28	583	"	"
1868	48	7	21	80	25	42	20	75	51	75	21	75	540	"	"
1869	33	8	58	32	105	25	40	11	51	31	59	40	493	"	"
1870	33	14	16	4	44	2	41	41	35	100	53	30	413	"	"
1871	17	35	19	60	34	116	73	44	61	36	10	16	521	"	"
1872	59	29	23	36	71	44	65	48	31	67	128	85	686	"	"
1873	37	59	40	45	45	120	42	42	55	73	35	5	598	"	"
1874	30	18	9	19	24	42	55	28	60	54	39	69	447	"	"
1875	62	8	7	10	20	72	68	66	35	61	70	18	497	"	"
1876	12	52	64	20	18	65	17	74	84	40	51	45	542	"	"
1877	74	48	74	63	76	22	65	39	44	43	56	50	654	"	"
1878	24	13	35	74	70	74	30	70	16	114	68	50	638	"	"
1879	43	45	26	77	39	48	65	53	31	24	12	10	473	"	"
1880	10	39	4	52	5	70	71	40	46	99	40	53	529	"	"
1881	59	25	40	49	34	39	33	57	91	27	31	26	511	"	"
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	11	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1887	20	1	22	27	69	23	65	77	38	36	46	45	469	″	″
1888	16	29	75	41	29	68	71	44	19	18	48	27	485	″	″
1889	26	53	25	54	84	42	30	38	13	70	29	32	496	″	″
1890	53	4	27	37	58	33	79	54	45	15	59	18	482	″	″
1891	21	5	61	45	84	80	74	41	30	48	44	55	588	165	80
1892	21	69	57	11	10	38	56	38	34	150	54	49	587	146	72
1893	49	56	10	1	46	58	58	19	40	103	32	52	524	147	61
1894	48	23	25	39	40	33	50	55	93	31	18	38	493	176	43
1895	43	2	38	44	44	61	65	42	0	56	57	56	528	150	79
1896	20	5	48	20	7	94	45	25	118	159	50	63	654	158	66
1897	42	36	86	101	29	67	57	84	57	5	10	46	620	157	55
1898	5	65	53	28	95	85	30	51	25	46	44	26	553	142	49
1899	63	11	11	52	27	32	42	13	48	37	19	63	418	115	68
1900	66	58	19	15	38	22	33	66	19	27	56	25	444	154	38
1901	30	27	47	56	20	40	45	30	66	37	15	52	465	140	76
1902	14	60	27	64	82	48	18	75	50	47	39	16	540	159	64
1903	56	9	33	29	43	31	72	64	54	81	37	27	536	165	60
1904	43	74	32	51	42	44	30	29	85	18	11	59	518	140	67
1905	25	24	73	21	43	107	55	77	62	34	92	25	638	168	72
1906	67	39	36	60	56	9	47	64	19	48	100	50	595	168	63
1907	18	31	25	58	86	54	28	35	17	124	24	46	546	151	66
1908	13	47	46	28	88	70	58	40	72	20	46	40	567	149	83
1909	38	12	64	33	46	72	96	48	50	105	31	71	666	165	87
1910*	73	67	20	46	81	96	69								

* Chiffres provisoires.



NOTE

SUR LA

XVIe CONFÉRENCE

DE

L'ASSOCIATION GÉODÉSIQUE INTERNATIONALE;

Par M. H. POINCARÉ.

Jusqu'ici c'était M. Bouquet de la Grye qui rendait compte aux lecteurs de l'Annuaire des réunions périodiques de l'Association géodésique internationale. Il était pour cette tâche mieux désigné que personne; président de la Commission géodésique française, il assistait à toutes les conférences de l'association internationale et prenait à toutes les discussions une part active; les longs déplacements ne l'effrayaient pas, et malgré son grand âge, il avait affronté avec entrain les fatigues du voyage de Budapest ! L'année dernière seulement, il fut obligé de renoncer à assister au Congrès de Londres; il croyait que l'heure du repos avait sonné pour lui; mais les hommes

comme lui ne se reposent pas longtemps; quelques mois après nous le perdions. Nous ne voulons pas rompre toutefois la tradition qu'il avait entretenue et je vais essayer de rendre compte ici, moins bien qu'il ne l'aurait fait, des travaux de la XVIe conférence.

On sait que l'Association Internationale se réunit tous les trois ans. En 1906 on s'était donné rendez-vous à Budapest; l'année dernière, c'est l'Angleterre qui nous offrait l'hospitalité. Il avait d'abord été question de tenir toutes les séances à Cambridge, mais on voulut profiter des ressources scientifiques considérables qui se trouvent à Londres et à Greenwich, et l'on se partagea entre la grande métropole moderne et la vieille cité universitaire; les premières réunions eurent lieu à Londres; les dernières seulement se tinrent à Cambridge. La plupart des états adhérents étaient représentés; comme toujours les relations entre les délégués des différents pays ont été d'une parfaite cordialité; tous logeaient dans le même hôtel, de sorte qu'en dehors des séances ils se retrouvaient et pouvaient causer entre eux d'une façon plus intime. Une excursion en bateau à vapeur sur la Tamise, organisée par M. Léonard Darwin, nous permit d'étudier et d'admirer en détail les richesses de l'Observatoire de Greenwich.

On se rendit ensuite à Cambridge; c'est l'Université où professe si brillamment le vice-président de l'Association, sir George Darwin,

qui a beaucoup fait pour organiser le congrès et pour rendre le séjour de l'Angleterre profitable et agréable pour tous les délégués.

Là, conformément aux vieilles traditions de l'hospitalité britannique, la plupart d'entre nous furent gracieusement accueillis par des particuliers, ou logés dans les bâtiments des collèges, devenus disponibles pendant les vacances. Là, dans ces édifices, admirés par les architectes et les archéologues, ils auraient pu se croire au moyen âge, si la lumière électrique ne leur avait ôté leurs illusions. Ils prenaient leurs repas dans ces grands halls gothiques et solennels, qui font l'étonnement de tous ceux qui sont admis à les visiter.

C'est aussi dans l'une de ces belles salles, celle de Saint John's, que le Congrès fut convié à une brillante soirée donnée par le maître de ce collège. Enfin le dernier jour, nous nous trouvions tous réunis dans un banquet plein de cordialité et où les auteurs de toasts déployèrent plus d'humour que de gravité.

Entre les séances, les membres du Congrès visitèrent l'Observatoire de Cambridge et une très intéressante fabrique d'instruments de précision.

Je voudrais maintenant parler des travaux du Congrès, mais quelques-uns de ces travaux et non les moins importants ne se prêtent guère à une analyse. Les rapports des diverses commissions nationales nous faisaient connaître l'état d'avancement des mesures géodé-

siques de précision dans les différents pays. C'est là l'objet principal de la géodésie, c'est par la longue patience des observateurs, par la lente accumulation de leurs résultats, que nos connaissances se font et surtout se feront, mais une semblable énumération serait fastidieuse pour ceux qui n'ont pas suivi pas à pas cette activité féconde des géodésiens dans les différentes parties du monde.

Je puis encore moins songer à entretenir le lecteur des délibérations relatives à notre budget et à notre situation financière; mais à ce propos je tiens à rendre hommage au dévouement de M. Forster, ancien directeur de l'Observatoire de Berlin; si nos finances sont solidement établies, si nos comptes sont clairs, nous le devons à son infatigable activité, qui nous fait oublier son âge.

Au lieu donc de traiter par ordre et en détail toutes les questions qui ont été agitées dans nos séances, je crois plus profitable d'insister sur quelques points qui ont particulièrement attiré l'attention des délégués et qui présentent quelque caractère de nouveauté.

Variation des latitudes.

Je parlerai d'abord de la question de la variation des latitudes. On sait que pour l'observation systématique de ces variations, l'Association avait installé six stations à peu

près également réparties sur un même parallèle, en Amérique, au Japon, en Asie centrale et en Sicile; le congrès a résolu de continuer ces observations qui deviendront de plus en plus utiles par leur accumulation même. Malheureusement l'une des stations, celle de l'Asie centrale, a dû être déplacée de quelques kilomètres. Dans cette région les fleuves sont sujets à d'incessantes variations, et l'un deux se rapprochait de l'Observatoire avec tant de rapidité qu'un déménagement était urgent; malgré toutes les précautions qu'on a prises, il en résultera peut-être quelque gêne pour le rattachement des observations anciennes aux observations passées. Ces observations se font par des méthodes visuelles. Il peut être intéressant, sans abandonner ces méthodes, d'en comparer les résultats avec ceux des méthodes photographiques. On va donc installer près de l'une des stations américaines un appareil enregistreur photographique dont les indications seront comparées chaque jour avec celles des lunettes zénithales visuelles.

L'Association, lors des Congrès précédents, s'était préoccupée d'étendre à l'hémisphère sud des observations jusqu'ici concentrées dans l'hémisphère nord; si les mesures faites au sud de l'Équateur confirmaient celles qui avaient été poursuivies dans notre hémisphère, on pouvait en effet considérer comme éliminées de nombreuses causes d'erreurs systématiques. Nos ressources ne nous permettaient

que d'installer deux stations, en les plaçant sur un même parallèle. Les résultats n'ont pas été aussi complets qu'on l'avait espéré; un des points choisis sur la côte australienne orientale s'est révélé insalubre et inhabitable et a dû être abandonné; il faut maintenant se préoccuper de trouver un autre emplacement, probablement sur la côte orientale du même continent.

Il ne suffit pas d'accumuler les résultats, il faut encore les discuter; sans cela on n'aurait fait que tracer la courbe décrite par le pôle sur la surface de la Terre et dont les allures paraîtraient de plus en plus capricieuses à mesure qu'on la prolongerait. On n'en pourrait tirer aucune conclusion générale. C'est de cette seconde partie de la tâche que s'est chargé un savant astronome japonais, M. Kimura; il nous a présenté le résultat de son travail.

On sait qu'on distingue dans les variations des latitudes trois mouvements principaux : 1° le pôle décrit sur la surface de la Terre une courbe fermée dans une période de 14 mois environ, c'est le terme de Chandler; 2° le pôle a en outre un mouvement annuel; 3° enfin il y a un autre terme, d'origine mystérieuse, et connu sous le nom *de terme de Kimura;* si ce terme était seul, tout se passerait comme si le pôle restant fixe, toutes les stations se rapprochaient et s'éloignaient *simultanément* de ce pôle; comme si le rayon de chaque parallèle terrestre subissait de petites variations

périodiques. La période est d'ailleurs annuelle.

Cela rappelé, voici comment on peut résumer les résultats apportés par M. Kimura. La période du terme de Chandler n'est pas constante; elle était de 436 jours en 1893, elle s'est élevée à 442 jours en 1897 et s'est abaissée ensuite à 427 jours en 1907. L'amplitude varie également; de 0″,49 en 1890, elle est tombée à 0″,25 en 1898 pour se relever à 0″,40 en 1907. Ces variations ne sont pas sans causer quelque surprise.

On explique ordinairement la période chandlérienne par l'élasticité du globe terrestre. Si la Terre était un solide invariable, cette période serait de 305 jours; si elle était liquide, ou en grande partie liquide, le phénomène ne se produirait pas; il faut donc qu'elle soit solide, mais sans avoir une rigidité infinie; le chiffre de la période chandlérienne nous montre que la rigidité du noyau interne, sans être infinie, est comparable à celle de l'acier. On ne doit pas s'étonner des variations d'amplitude. La Terre oscille autour de sa position d'équilibre; mais par suite des frottements, ces oscillations tendent à s'éteindre et leur amplitude va en décroissant, jusqu'à ce que des causes météorologiques, ou plus probablement des mouvements sismiques, dérangent de nouveau l'équilibre et donnent lieu à une nouvelle série d'oscillations plus étendues. Au contraire, on sera surpris des variations de la période, l'élasticité n'ayant

pas changé. Peut-être avons-nous affaire à deux oscillations de période très peu différente qu'on cherche à représenter par un terme unique et que des observations ultérieures permettront de séparer, ou bien les mouvements sismiques, dont nous venons de parler, dérangent non seulement l'amplitude, mais la phase des oscillations, de sorte que le jeu de la méthode des moindres carrés donne l'illusion d'une variation de la période.

L'ellipse annuelle décrite par le pôle a paru sensiblement constante en grandeur, en phase, et en orientation, et c'est là encore un sujet de surprise. On est tenté d'expliquer ce terme par des influences météorologiques, soit qu'il corresponde à un déplacement réel du pôle et qu'il soit dû par exemple à des chutes de neige, soit qu'il ne soit qu'apparent et explicable par des erreurs instrumentales dues à la réfraction ou à l'inégal échauffement des piliers. Dans tous les cas on ne verra pas sans étonnement ces amplitudes varier si peu, alors que deux années consécutives se ressemblent si peu au point de vue météorologique. Cette amplitude n'est d'ailleurs que de 0″,07. Le terme de Kimura doit être également d'origine météorologique; mais il subit d'assez importantes variations en amplitude et en phase; en 12 ans son amplitude a passé de 0″,026 à 0″,052, tandis que sa phase passait de 126° à 68°. Ce qui est intéressant, c'est que les valeurs de ce terme déduites des observations

faites dans les deux hémisphères sont concordantes, autant du moins qu'on peut en juger, étant donné le petit nombre des mesures faites au sud de l'Équateur. Cette circonstance serait de nature à faire regarder ce terme comme ayant une existence réelle. Tels sont les problèmes qui se rattachent à la variation des latitudes et dont l'importance justifie les sacrifices que l'Association a faits et va faire encore pour les résoudre.

Marées de l'écorce terrestre.

Nous rapprocherons des études précédentes les travaux de M. Hecker sur les marées de l'écorce terrestre; M. Lallemand a eu l'occasion d'en parler dans une Notice parue dans l'Annuaire de 1909; et cela me dispensera d'insister trop longuement. On sait que M. Hecker a installé deux pendules horizontaux à une profondeur de 25 mètres dans un puits près de Potsdam. L'observation de ces deux pendules, orientés l'un NS, l'autre EW, devait faire connaître les variations périodiques de la verticale dues aux attractions du Soleil et de la Lune. Si la Terre était absolument rigide, les variations observées seraient celles de la verticale réelle et pourraient être déterminées *a priori* par le calcul. Mais la Terre étant élastique et déformable, ce qu'on observe n'est que la différence entre les déplacements

de la verticale et ceux de la normale à la surface du sol, et l'on peut en tirer des conséquences au sujet de la déformation du globe.

Les résultats relevés pendant plusieurs années ont été en somme assez concordants pour qu'on puisse espérer que les influences perturbatrices dues principalement aux variations de température, se soient suffisamment atténuées à la profondeur où l'on a opéré. M. Hecker les a résumés devant le Congrès. L'onde solaire et l'onde lunaire peuvent être discernées; en ce qui concerne la première, on pourrait craindre un trouble dû à des causes thermiques ou météorologiques; il y a donc lieu d'attacher plus d'importance à l'onde lunaire. Pour les deux pendules les déviations calculées étaient 0",00922, et 0",00900, et les déviations observées 0",00622 et 0",00543. Les chiffres correspondants pour l'onde solaire étaient 0",00399 et 0",00389 contre 0",00244 et 0",00585; mais il n'y a lieu de les citer que pour mémoire, pour les raisons exposées plus haut. L'auteur se demande en outre si les marées océaniques ne pourraient pas troubler les mesures relatives à l'onde lunaire, à cause du voisinage de la mer du Nord; mais le calcul lui montre que cet effet ne saurait dépasser 0",0006.

Des mesures précédentes, on est donc en droit de déduire des conséquences sur le coefficient d'élasticité de la Terre; on remarquera que les deux pendules ne donnent pas le même

chiffre, comme si cette élasticité n'était pas la même dans le sens d'un méridien et dans le sens d'un parallèle. Mais cela peut tenir à des conditions géologiques particulières aux environ de Potsdam; d'où la nécessité de multiplier les observations; l'Association n'a pas hésité à y consacrer une partie de ses ressources; de nouvelles expériences vont être poursuivies dans des régions d'une structure géologique très différente et à une profondeur beaucoup plus grande, dans les mines de Przibram où il y a des puits de plus de 1000 mètres.

Il me reste à expliquer pourquoi j'ai rapproché ces études de celles qui se rapportent à la variation des latitudes; c'est qu'elles se corroborent et se complètent mutuellement en nous fournissant des données sur l'état intérieur de notre planète; elles nous montrent que la Terre est intérieurement solide, et que sa rigidité est voisine de celle des métaux usuels. M. Schweydar avait montré qu'on pouvait les concilier en admettant que le module d'élasticité, de même que la densité, croît de la superficie au centre. Les chiffres qu'il propose, déduits de l'hypothèse de Wiechert, valent ce que vaut cette hypothèse; ils ne sont guère admissibles, puisque tandis que le noyau interne serait environ deux fois plus rigide que l'acier, la partie externe serait au contraire moins rigide que les roches connues de l'écorce terrestre, ce qui avait conduit à l'idée d'une couche fluide intermé-

diaire, sorte de lubréfiant entre la croûte externe et le noyau central; cette dernière hypothèse, est-il besoin de le dire, n'a pu supporter l'examen, de sorte qu'il faudra admettre pour la variation des densités une loi beaucoup plus compliquée que celle de Wiechert.

De son côté M. Lallemand a cherché à montrer que les données fournies par les deux modes d'observation sont parfaitement compatibles avec la supposition d'une élasticité sensiblement constante. C'est là l'objet de sa récente Notice, bien connue des lecteurs de l'*Annuaire*. Ces questions ont occasionné une intéressante discusssion à laquelle ont pris part MM. Hecker, Lallemand et sir G. Darwin. Cette discussion n'aura pas été inutile, bien qu'on ne soit pas arrivé à un accord définitif, ce qui n'était pas possible dans l'état actuel des observations. Les mesures nouvelles actuellement entreprises nous y amèneront sans doute; dans quelques années on possèdera des données assez précises pour pouvoir arriver à une conclusion. Mais il est un point qui a été un peu oublié, et dont il conviendra alors de tenir compte. Newcomb avait montré que les Océans jouaient un rôle dans la variation des latitudes, et il avait cherché à l'évaluer grossièrement; ses successeurs ont, dans leurs calculs, laissé cette circonstance de côté en la considérant à tort comme négligeable. Cela ne sera plus permis quand les observations seront devenues plus précises.

Mesure de la pesanteur en mer.

Le même M. Hecker a communiqué au Congrès les résultats de son voyage dans l'Océan Indien et l'Océan Pacifique. L'intensité de la pesanteur peut être mesurée à Terre à l'aide du pendule; mais cette méthode n'est plus applicable sur mer. M. Hecker s'est servi d'un procédé entièrement différent et qui repose sur la comparaison de la hauteur barométrique qui donne la mesure de la pression évaluée en kilogrammes par centimètre carré; et de la température d'ébullition de l'eau, d'où l'on peut déduire la pression atmosphérique évaluée cette fois en dynes par centimètre carré; on a ainsi le rapport du gramme à la dyne, c'est-à-dire *g*. Dans un premier voyage dont il a rendu compte dans un Congrès antérieur, M. Hecker a fait la traversée de l'Atlantique jusqu'au Brésil; il avait pu déjà à Budapest nous parler sommairement de son second voyage et nous faire voir ses nouveaux appareils qui avaient reçu d'importants perfectionnements. A Londres il nous a exposé en détail ses résultats.

Il est allé d'abord de Bremerhaven en Australie par la Méditerranée et la mer Rouge, puis de Sidney à San Francisco par les îles Hawaï, puis de San Francisco au Japon, et revint par les côtes de Chine et l'océan Indien. Il va sans dire que dans de semblables opé-

rations les causes d'erreur sont nombreuses; les plus importantes sont celles qui sont dues à *l'inertie* du baromètre, dont la colonne porte un étranglement afin d'atténuer ses oscillations; comme cet étranglement produit un frottement, les indications du baromètre se trouvent en retard sur la pression effective. D'autre part il faut tenir compte du roulis et du tangage, les oscillations devant dépendre de l'amplitude et de la période de ces mouvements. De là une série de termes correctifs dont il faut déterminer les coefficients; cette détermination se fait par la méthode des moindres carrés.

On ne saurait en l'espèce avoir dans cette méthode une entière confiance; aussi a-t-on fait de nombreuses comparaisons avec les observations de pendules faites à terre, à Melbourne, Sydney, San Francisco, Tokyo, Zi-Ka-Weï, Hong-Kong, Bangkok, Rangoon et au fond du golfe du Bengale. Les valeurs obtenues par d'autres observateurs à Messine, Port-Saïd, Aden, etc., ont également été utilisées. La concordance a été en général très satisfaisante.

Je ne retiendrai que la conclusion générale que je traduis littéralement.

La pesanteur aussi bien sur l'Océan Indien que sur le Grand Océan est à peu près normale et obéit à la formule de Helmert de 1901. Par conséquent, pour ces deux Océans, comme antérieurement pour l'Atlantique, l'hypothèse de Pratt sur la disposition *isostatique* des masses

terrestres s'est trouvée confirmée, si bien qu'à part quelques anomalies locales on peut la regarder comme une loi générale. On peut regarder comme démontré que la faible densité des eaux marines est compensée par la densité supérieure des couches sous-jacentes. Inversement les masses continentales qui s'élèvent au-dessus du niveau de la mer, ne représentent pas un excès véritable de masse. Mais les masses continentales apparentes sont compensées par un défaut de masse au-dessous des continents.

Des anomalies positives ont été observées dans le voisinage de Ceylan, de l'Australie occidentale, du plateau des îles Tonga, des îles Sandwich. En général, la gravité est au-dessous de la normale au large et un peu au-dessus sur les côtes.

Un autre fait curieux a encore été signalé par M. Hecker; la valeur de la gravité observée dépend de la route du navire; elle ne sera pas la même en un même point si le navire marche de l'W à l'E ou inversement; c'est là un effet de la force centrifuge composée de Coriolis. La théorie permettait de le prévoir, et cela a été observé effectivement sur la mer Noire, par un navire que le gouvernement russe avait mis à la disposition de l'astronome allemand.

Balance de torsion.

M. Eötvös a communiqué de nouvelles observations faites avec sa balance de torsion. On sait que cet instrument est fondé sur les mêmes principes que la balance de Cavendish, avec cette différence qu'au lieu d'être construite comme un appareil de laboratoire qui ne peut être employé qu'avec mille précautions et qui est sensible aux moindres courants d'air, elle est établie comme un appareil de campagne, applicable aux opérations géodésiques. Elle nous fournit, non pas la valeur de g, mais celle de ses dérivées par rapport aux coordonnées. Si donc on a mesuré g par le pendule en deux stations, et la dérivée de g par la balance Eötvös en des stations intermédiaires suffisamment rapprochées, on a deux valeurs d'origine différente pour la différence de la valeur de la gravité aux deux stations extrêmes, et il peut être intéressant de les comparer. Les différences sont de quelques unités de la dernière décimale donnée par le pendule et souvent plus petites; les distances varient de 1 à 50 kilomètres, avec environ une station intermédiaire par kilomètre. La concordance n'est pas moins satisfaisante si l'on fait la comparaison entre les mesures de M. Eötvös et les déterminations géodésiques de la déviation de la verticale.

L'accord des diverses méthodes montre la valeur du nouvel appareil; mais il y a des cas où il peut nous fournir des indications que les anciens ne nous donneraient pas. Les anomalies dans la distribution des masses peuvent nous être révélées par le pendule, par les déviations de la verticale, par la balance de torsion; suivant la distance qui sépare la station de la masse perturbatrice, et suivant la profondeur, chacune des trois méthodes peut avoir l'avantage, et leur comparaison permet dans tous les cas de mieux se rendre compte de la position des masses perturbatrices. La balance est surtout utile lorsque les masses sont placées à de faibles profondeurs; les géologues pourront sans aucun doute en tirer parti; et il a déjà été question de l'employer pour l'étude des phénomènes volcaniques et même pour la recherche des gisements de cuivre.

Une intéressante comparaison peut être faite entre les perturbations de la gravité et celles du magnétisme. M. Eötvös a reconnu ainsi trois types différents; tantôt les deux perturbations sont de même signe, tantôt de signe contraire, tantôt enfin leur sens varie d'une façon indépendante; ces trois types correspondent à trois modes de distribution de masses magnétiques, et de masses de forte densité dépourvues de magnétisme. On peut ainsi diagnostiquer la présence de masses de fer.

Le savant hongrois a cherché avec son appareil à résoudre une question des plus impor-

tantes pour la philosophie naturelle; la constante de la gravitation est-elle la même pour tous les corps? Si elle ne l'était pas, la direction de la verticale ne serait pas non plus la même pour tous les corps, puisque la pesanteur observée est la résultante de deux forces, l'attraction qui, pour deux corps différents, aurait même direction, mais intensité différente, et la force centrifuge qui aurait même direction et même intensité pour tous les corps. Cette déviation de la verticale pourrait être mise en évidence par la balance de torsion.

Les déterminations antérieures, faites à l'aide du pendule, avaient montré que les différences si elles existent sont plus petites que $\frac{1}{60\,000}$; la méthode nouvelle montre qu'elles sont plus petites que $\frac{1}{200\,000\,000}$. Je dois ajouter toutefois que Laplace a traité la même question par des moyens astronomiques. Il a comparé l'attraction du Soleil sur la Terre et sur la Lune; il a trouvé que la différence est plus petite que $\frac{1}{1\,000\,000}$ environ; le calcul refait avec les données les plus récentes donnerait $\frac{1}{50\,000\,000}$.

M. Hecker a montré aux délégués des photographies obtenues à l'aide de la balance Eötvös; en éloignant et en rapprochant certaines masses, on déplace une image reflétée par un miroir que porte la balance; et l'on peut photographier le déplacement de cette image. En répétant plusieurs fois l'expériences à plusieurs jours d'intervalle, on obtient

des courbes qui se superposent l'une à l'autre d'une façon surprenante.

L'isostasie.

Une tentative fort importante a été faite pour étudier la distribution des masses à l'intérieur du globe; elle est due au géodésien américain M. Hayford, dont la communication a vivement intéressé le congrès.

Dans un mémoire antérieur, exposé devant le Congrès de Buda-Pesth, l'auteur avait discuté toutes les observations de la déviation de la verticale faite sur le territoire des États-Unis; cette fois, il cherchait à discuter de nombreuses observations de pendule dont 56 faites aux États-Unis, et une dizaine en des stations particulièrement remarquables réparties sur toute la surface du globe.

Chacune de ces observations donnait lieu à des calculs de réduction très considérables, puisqu'il fallait tenir compte de l'attraction de toutes les masses continentales à quelque distance qu'elles fussent de la station, c'est-à-dire qu'il fallait étendre l'intégration au globe tout entier. M. Hayford, quelles que soient son habileté et sa patience, n'aurait donc pu accomplir sa tâche, s'il n'avait imaginé une méthode de calcul abrégé. Il se sert d'une sorte de canevas formé de compartiments limités par des circonférences concentriques

et par des lignes radiales. Ces divers compartiments n'ont pas même aire; les plus rapprochés de la station sont les plus petits, les plus éloignés sont les plus grands, et leurs aires sont calculées pour que leur influence sur le pendule soit sensiblement la même, les plus grandes dimensions des aires les plus éloignées étant compensées par l'effet de la distance. Traçons ce canevas en transparent et plaçons-le sur une carte géographique où l'hypsométrie est indiquée, et cela de façon que la station en occupe le centre. Nous évaluerons à vue l'altitude moyenne dans chacun des compartiments, et nous chercherons dans des tables auxiliaires préparées à l'avance, la valeur de l'attraction qui correspond à cette altitude. Une fois les tables construites, on n'aura donc plus qu'à effectuer des multiplications et des additions. M. Hayford avait appliqué une méthode analogue à la discussion des déviations de la verticale.

Ces quelques mots suffisent pour faire comprendre l'esprit de la méthode, et je vais maintenant résumer les résultats. Tout se passe comme si les masses terrestres étaient distribuées *isostatiquement*; voici ce que l'auteur entend par là. Imaginons une sphère S concentrique à la sphère terrestre et dont la surface est à une profondeur constante P au-dessous de la surface des mers prolongée. A l'intérieur de cette sphère la densité peut être regardée comme uniforme; il n'en est pas de même à

l'extérieur. Partageons la surface de la sphère S en un très grand nombre d'aires très petites *ds*, que je supposerai toutes égales entre elles. Considérons un cône ayant pour sommet le centre de la Terre et pour base le contour d'une de ces aires *ds*; prolongeons ce cône jusqu'à la surface topographique. Le solide compris entre la surface de la sphère S et la surface topographique, c'est-à-dire la croûte extérieure du globe, se trouvera ainsi décomposé en un grand nombre de petits troncs de cône ayant pour petites bases les aires *ds* et pour grandes bases les éléments correspondants de la surface topographique. Les petites bases de tous ces troncs de cône sont égales par hypothèse, mais il n'en est pas de même de leur volume; leur hauteur dépend en effet de la distance de la sphère S à la surface topographique; elle est donc plus grande sous les montagnes que sous les plaines et sous les continents que sous les mers. Eh bien, d'après l'hypothèse isostatique, ces troncs de cône qui ont des volumes différents auraient tous même masse; la densité serait plus faible sous les continents que sous les mers; elle serait en raison inverse de la distance de la surface topographique à la sphère S, c'est-à-dire de $P + h$, h désignant l'altitude au-dessus du niveau de la mer, et P la profondeur constante de la sphère S au-dessous de ce niveau.

Il reste à savoir quelle est la valeur de P. Les

déviations de la verticale avaient donné 113 kilomètres. En faisant le calcul pour le pendule avec cette valeur de P, on trouve une concordance remarquable, puisque l'anomalie moyenne de la gravité qui avec les anciennes formules était de 0,106 tombe à 0,012.

Une semblable compensation ne saurait être due au hasard, et l'on doit se demander comment l'isostasie a pu s'établir. Une hypothèse intéressante avait été mise en avant; on se représentait la croûte terrestre comme composée d'une série de radeaux flottants sur un liquide interne plus dense; en vertu du principe d'Archimède, chacun de ces radeaux s'enfoncera d'autant plus que son poids sera plus grand, et le rapport entre la partie émergée et la partie immergée sera sensiblement constant; c'est ainsi que sur les mers polaires les icebergs laissent sortir de l'eau le septième de leur hauteur totale. Les continents correspondraient aux radeaux les plus épais, puisque ce seraient ceux qui émergeraient le plus; ce seraient aussi ceux qui seraient le plus profondément immergés, de sorte que sur une profondeur plus grande, le liquide dense serait déplacé par un solide de moindre densité; et il résulterait de ce mécanisme une compensation automatique et parfaite.

Cela ne correspond pas tout à fait aux observations de M. Hayford; les compartiments qui émergeraient le plus seraient non pas les plus épais, mais les moins denses; et

ils seraient tous également immergés à une profondeur constante de 113 kilomètres, de telle sorte que leurs surfaces inférieures se trouveraient au même niveau.

Cela est moins séduisant que l'hypothèse primitivement proposée, mais cela est paraît-il plus conforme aux faits.

Il sera donc nécessaire de modifier l'hypothèse dont je viens de parler; il y a une autre raison de le faire. Elle implique la fluidité interne du globe et nous venons de voir plus haut les preuves de la grande rigidité de notre planète. Si l'on assimilait cette rigidité à celle des solides invariables des théoriciens, l'isostasie deviendrait tout à fait inexplicable; mais il convient sans doute de se représenter la Terre comme pourvue d'une certaine viscosité, de telle sorte que tout en se comportant comme un solide sous l'influence de forces dont les variations seraient relativement rapides; elle aurait cédé à la façon d'un corps pâteux à des actions séculaires dont les effets se seraient accumulés lentement pendant la durée des âges géologiques.

Nouvelle valeur de l'aplatissement.

Quelque intéressantes que soient ces recherches, les géodésiens ne pouvaient oublier l'objet principal de leurs études, la détermination des dimensions du globe terrestre.

Les déterminations se sont accumulées, mais il fallait les calculer et les discuter; c'est ce qu'a fait M. Helmert; l'ellipsoïde de Clarke que beaucoup de géodésiens avaient conservé comme ellipsoïde de référence n'est plus admissible.

On sait que ses dimensions étaient

Demi grand axe ou rayon équatorial	6378,253
Demi petit axe ou rayon polaire	6356,521
Inverse de l'aplatissement	293,5

Celles du nouvel ellipsoïde calculé par M. Helmert sont

Demi grand axe	6378,388
Inverse de l'aplatissement	297

On remarquera que la nouvelle valeur de l'aplatissement est compatible avec celle de la précession, ce qui n'avait pas lieu pour l'ancienne valeur, ainsi que l'avait démontré M. Radau.

Mission de l'Équateur.

Le Congrès s'est occupé également des récentes mesures d'arcs de méridien, nous voulons parler de l'arc de l'Équateur, de celui du Spitzberg et de l'arc africain.

On sait combien la mission de l'Équateur,

menée à bien au milieu de difficultés considérables, a fait d'honneur à la Géodésie française et au Service géographique de l'Armée qui en a été chargé. Les opérations sur le terrain ont été terminées en 1906. Il restait à calculer les observations et à publier les résultats. Les calculs, déjà très avancés, se poursuivent dans les bureaux du service géographique, et le Parlement a voté un crédit spécial qui permettra l'impression des volumes qui doivent faire connaître au monde savant les résultats obtenus. La moitié de l'Ouvrage seulement sera consacrée à la Géodésie; l'autre moitié contiendra la description des intéressantes collections d'histoire naturelle rapportées par M. le Dr Rivet, et qu'on a pu admirer au Muséum il y a trois ans.

Nous nous bornerons à résumer brièvement quelques-uns des chiffres déduits des calculs définitifs et communiqués au Congrès par M. le Colonel Bourgeois. Voici d'abord ce qui peut donner une idée de la précision obtenue dans les mesures des bases avec les règles soit bimétalliques, soit monométalliques en métal invar.

	Base	
	Riobamba.	Viviate.
Section........	Est.	Ouest.
Règle..........	bimétallique.	monométallique.
1er mesure	3359,993898	3687,28370
2e mesure......	3359,993275	3687,28532
Différence......	6mm,62	1mm,61
Erreur relat....	$\frac{1}{509000}$	$\frac{1}{2290000}$

Les mesures d'angles ont été contrariées par deux causes, les circonstances météorologiques défavorables qui ont obligé, par exemple, les observateurs à rester dans la station d'El Pelado à l'altitude de 4149^{m} pendant 142 jours et à celle de Naupan, à l'altitude de 4515^{m} pendant 83 jours; et les destructions de signaux par les indigènes, qui se sont reproduites jusqu'à 17 fois et ont obligé chaque fois à recommencer les opérations.

L'exactitude des résultats n'en a pas souffert, puisque le calcul de compensation a montré que l'erreur moyenne d'une direction finale est seulement de 1″,129 (il s'agit de secondes centésimales, environ 3 fois plus petites que les secondes ordinaires). L'erreur moyenne d'un angle déduite de la compensation de la chaîne est de 2″,465.

La comparaison des longueurs calculées et mesurées des deux bases de contrôle peut également nous donner une idée de l'exactitude sur laquelle on peut compter.

Base.	Longueur.	Différence. — Base mesurée — base calculée.	Erreur relative.
Nord....	6605	$+67^{mm},55$	$\frac{1}{98000}$
Sud.....	8200	$-0^{mm},57$	$\frac{1}{14400000}$

La concordance est très satisfaisante en ce qui concerne la base du Nord; pour la base du Sud, elle est presque absolue, ce qui ne

peut évidemment être attribué qu'au hasard.

Je n'insisterai pas sur les autres opérations, en me bornant à constater les excellents résultats qu'a donnés pour la mesure des latitudes l'astrolabe à prisme de MM. Claude et Driencourt.

Arc du Spitzberg.

Les délégués suédois ont rendu compte également des opérations faites au Spitzberg et où ont collaboré les géodésiens russes et suédois. La mesure des bases a présenté de grandes difficultés à cause de la nature du terrain, elle a été faite au fil Jädderin; deux mesures successives ont donné

$$10024^{m},532$$
$$10024^{m},504\,;$$

la concordance est très satisfaisante, surtout si l'on tient compte des conditions défavorables dans lesquelles on a opéré; l'exactitude des résultats a été contrôlée également par les jonctions du réseau russe avec le réseau suédois.

Arc africain.

Grâce à l'initiative de sir David Gill, l'Angleterre a entrepris la mesure d'un grand arc

de méridien qui traversera tout le continent africain du Caire au Cap. Les mesures sont déjà très avancées dans les territoires britanniques du sud de l'Afrique d'une part, et en Egypte d'autre part; d'autres opérations ont été menées avec succès dans la région des grands lacs équatoriaux; la traversée du massif montagneux du Rouvenzori a présenté certaines difficultés qui ont été heureusement surmontées.

Télégraphie sans fil.

Les délégués japonais ont communiqué des observations de différences de longitude faites par le moyen de la télégraphie sans fil. Les résultats obtenus sont encourageants. A cette ocasion, M. Poincaré a entretenu le Congrès d'un projet de mesures de la différence de longitude Paris-Athènes, dont M. Eginitis, directeur de l'Observatoire d'Athènes, a pris l'initiative. On songe, malgré la grande distance, à utiliser dans cette opération la télégraphie sans fil.

D'autre part, on s'est préoccupé en France de donner l'heure aux marins en mer par des ondes hertziennes. On a étudié l'installation d'un poste à la Tour Eiffel qui tous les jours à minuit donnerait un signal perceptible dans une grande partie de l'Atlantique et de la Méditerranée. Nous pouvons ajouter

aujourd'hui que cette installation a été retardée par les inondations de la Seine qui ont complètement détruit le poste radiotélégraphique de la Tour Eiffel et que le nouveau service ne fonctionne que depuis le 23 mai.

M. Forster a fait savoir à ses collègues que l'Allemagne allait installer un service analogue à Nauen, et il a insisté sur la nécessité d'une entente internationale afin d'éviter les confusions de signaux.

J'arrête là cet exposé que je ne saurais prolonger sans entrer dans des détails trop techniques ; j'espère avoir montré quelle est la variété des questions qui ont attiré l'attention des délégués et quel est l'intérêt des problèmes qui se rattachent à la Géodésie; cette science est la seule qui nous permette de pénétrer les mystères de la constitution interne du globe, et elle deviendra ainsi pour le géologue une auxiliaire indispensable.

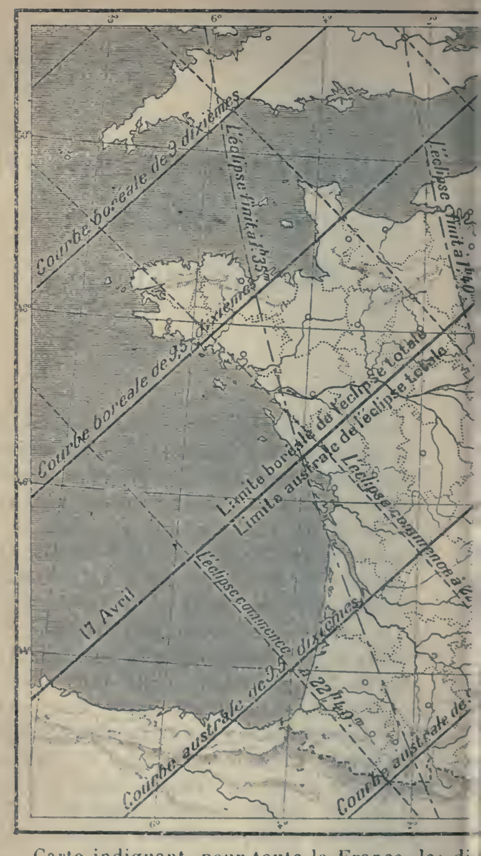
L'ÉCLIPSE DE SOLEIL
DU 17 AVRIL 1912;

PAR M. G. BIGOURDAN.

---

1. Les éclipses de Soleil ont toujours frappé l'imagination des hommes, et l'antiquité nous offre mille exemples des frayeurs extraordinaires qu'elles causaient : un des plus connus est celui de l'éclipse qui eut lieu en Asie Mineure vers 585 avant Jésus-Christ, et qui, d'après Hérodote, mit fin à la bataille déjà engagée entre les Mèdes et les Lydiens.

Quand on considère *toute* la Terre, les éclipses totales de Soleil sont assez fréquentes : il y en a plus de 200 par siècle; mais dans chacune le Soleil n'est entièrement caché que pour une zone terrestre fort étroite, de sorte qu'un pays d'étendue moyenne comme la France ne voit que deux ou trois éclipses totales par siècle. Et quand on considère une ville en particulier, plusieurs siècles peuvent s'écouler sans qu'une seule y soit visible : c'est ce qui



Carte indiquant, pour toute la France, les di
Les heures sont en temps



constances de l'éclipse de Soleil du 17 avril 1912.
e Paris et comptées de midi.

arrive pour Paris, où il n'y en a pas eu depuis 1724.

Mais le 17 avril 1912 une éclipse de Soleil y sera presque totale; et dans les environs elle sera tout juste totale, ou annulaire [1].

2. Avant de parler de cette éclipse, voyons ce qui eut lieu dans celle du 22 mai 1724. D'après les *Mémoires de l'Académie des Sciences* de cette année, elle fut observée par Jacques Cassini et Maraldi à Trianon, en présence du roi, et à Paris par les frères Delisle, installés l'un au grand Observatoire, l'autre à l'Observatoire du Luxembourg. La totalité se produisit à Paris à 6^h50^m du soir et dura 2^m18^s. L'obscurité fut assez grande pour qu'on put voir Mercure, Vénus et la Chèvre; même on aurait vu d'autres étoiles sans les petits nuages qui couvraient le ciel. Au grand air on voyait les personnes, mais on ne distinguait pas bien les visages à quelques pas de distance.

« Les oiseaux cessèrent leur ramage et disparurent quelques moments avant l'éclipse totale. » J.-N. Delisle ne put noter d'abaissement sensible du thermomètre, « mais je

(1) Les anciens croyaient que le diamètre apparent de la Lune est toujours plus grand que celui du Soleil, et, par suite, qu'il ne peut y avoir d'éclipse annulaire.

La première éclipse annulaire dont il soit fait mention comme ayant été remarquée est celle de 1567, qui fut visible en Italie.

crois, dit-il, que cela vient de la foule du monde qui était venu pour cette éclipse dans l'endroit où j'observais. » : c'était au grand Observatoire.

3. L'éclipse de 1912 se représentera dans de meilleures conditions, du moins quant à la hauteur du Soleil, car la plus grande phase aura lieu dans toute la France vers midi. Mais le diamètre apparent du Soleil sera presque égal à celui de la Lune; sur la ligne de l'éclipse centrale les deux astres se couvriront donc presque exactement, de sorte que le Soleil ne restera caché qu'un instant; même en d'autres points il ne le sera pas complètement, il débordera la Lune tout autour, et l'on aura là ce qu'on appelle une *éclipse annulaire.*

4. D'après les calculs de la *Connaissance des Temps*, la ligne de centralité, celle sur laquelle l'éclipse sera la plus grande, commence au Venezuela où l'éclipse sera annulaire, passe sur la Guyane anglaise, traverse l'Atlantique où l'éclipse deviendra totale, coupe le nord du Portugal, le nord-ouest de l'Espagne, le golfe de Gascogne, aborde en France près des Sables d'Olonne, et se dirige vers Paris, Liége, où l'éclipse redeviendra annulaire, et continue par Hambourg, la Baltique, Saint-Pétersbourg, pour finir dans la Russie d'Asie.

Cette éclipse est donc de celles, assez rares,

qui sont totales en certains lieux et annulaires dans d'autres. Cela se produit parfois lorsque les diamètres apparents du Soleil et de la Lune sont presque égaux : comme la Lune n'est pas à égale distance de tous les points de la surface terrestre, les uns la voient plus grande que le Soleil et les autres plus petite. Le même effet peut résulter aussi du déplacement de la Lune sur son orbite elliptique.

5. La carte de la page 2 indique en détail, pour toute la France, les diverses circonstances de cette éclipse : les méridiens et les parallèles sont des lignes presque droites, les unes verticales et les autres horizontales; quant aux autres lignes, voici ce qu'elles indiquent :

Ligne de l'éclipse centrale. — Elle va, comme on vient de le dire, des Sables d'Olonne vers Paris et Liége, où l'éclipse, *d'après le calcul*, cessera d'être totale pour devenir annulaire : nous reviendrons sur ce point.

6. *Lignes indiquant la grandeur de l'éclipse.* — Elles sont parallèles à la ligne de l'éclipse centrale, et les chiffres 9,5 — 9 — 8,5... dixièmes indiquent la grandeur maxima de l'éclipse aux points où elles passent : cette grandeur est indiquée en fraction du diamètre du Soleil pris pour unité. Pour les points intermédiaires, on obtiendra la grandeur par parties propor-

tionnelles [1]. D'après cela on voit qu'à Lorient, par exemple, au moment de l'éclipse maxima, les 95 centièmes du diamètre du Soleil seront cachés; qu'à Arles, ce seront les 85 centièmes, etc.

7. *Lignes indiquant le commencement de l'éclipse.* — Ces lignes vont du nord-ouest au sud-est et sont à peu près perpendiculaires à la ligne de l'éclipse centrale. Elles montrent qu'à Saint-Nazaire l'éclipse doit commencer à $10^h\,50^m$ ($22^h\,50^m$ t. astronomique), à Amiens à $11^h\,0^m$, etc.

8. *Lignes indiquant la fin de l'éclipse.* — Enfin les lignes restantes, qui vont du N$\frac{1}{8}$O à S$\frac{1}{4}$E, indiquent de même les heures de la fin de l'éclipse et montrent, par exemple, que cette fin aura lieu à Nice à $13^h\,45^m$.

Pour chaque lieu, la moyenne des heures du commencement et de la fin donnera approximativement le moment de la phase maxima.

Voici d'ailleurs, d'après la *Connaissance des Temps pour* 1912, ces quantités (heures et grandeur) pour un assez grand nombre de villes importantes rangées par ordre alphabétique :

---

[1] Cela s'applique à toutes les autres données : pour une quelconque (heures, grandeur, etc.) un calcul de parties proportionnelles la fera connaître pour tous les lieux qui ne se trouvent pas sur les lignes correspondantes.

Lieu.	Temps civil de Paris. Commencement.	Plus grande phase.	Fin.	Grandeur de l'éclipse.
	h m s	h m s	h m s	
Angers	10.52.29	12.14.16	13.37.19	0,995
Besançon..	11. 0.44	12.23.26	13.45.54	0,916
Bordeaux..	10.47.52	12.10.44	13.35.14	0,952
Bourges ...	10.55.33	12.18. 1	13.41. 6	0,958
Brest......	10.49.46	12.10. 4	13.32.19	0,924
Cherbourg.	10.55. 6	12.15.31	13.37. 8	0,937
Clermont-Ferrand..	10.54.22	12.17.25	13.41. 4	0,921
Dijon	10.59.30	12.22. 8	13.44.44	0,929
Dunkerque (tour) ..	11. 1.55	12.22.22	13.43. 3	0,958
Grenoble ..	10.57.20	12.20.42	13.44. 5	0,873
Le Havre ..	10.56.46	12.17.40	13.39.26	0,963
Lille	11. 2. 6	12.22.52	13.43.49	0,975
Limoges ...	10.51.57	12.14.45	13.38.37	0,947
Lyon	10.56.41	12.19.52	13.43.15	0,897
Le Mans...	10.54.20	12.16. 1	13.38.44	0,994
Marseille ..	10.53.59	12.17.47	13.41.53	0,835
Meudon ...	10.58. 9	12.19.47	13.41.55	0,997
• Montauban.	10.49. 1	12.12.25	13.37. 6	0,908
Montpellier	10.52. 5	12.15.47	13.40.11	0,863
Nancy......	11. 3. 7	12.25.13	13.46.56	0,946
Nice.......	10.57.43	12.21.23	13.44.47	0,818
Orléans ...	10.56.16	12.18.18	13.40.59	0,982
Paris	10.58.20	12.19.58	13.42. 5	0,996
Perpignan .	10.49. 6	12.12.57	13.37.52	0,857
Rennes....	10.52.19	12.13.32	13.36.10	0,967
La Rochelle	10.49.25	12.11.40	13.35.29	0,986
St-Nazaire..	10.50.11	12.11.42	13.34.51	0,977
Toulon (Obs^re)	10.54.35	12.18.25	13.42.23	0,823
Toulouse(Obs)	10.48.29	12.12. 0	13.36.51	0,898
Tours	10.53.53	12.15.57	13 39. 0	0,988

9. Les points les plus intéressants pour l'observation de l'éclipse sont ceux qui se trouvent sur la ligne de centralité : Voici les principaux, avec l'heure correspondante de la phase maxima, calculée par M. D. Savitch :

Lieu.	Temps civil de Paris. h m s
Talmont (Vendée)............	12.11.24
Les Essarts (Vendée)..........	12.12.24
Les Herbiers (Vendée)........	12.12.54
Saint-Laurent (Vendée).......	12.13. 6
Beaufort (Maine-et-Loire)......	12.14.42
Beaugé (Maine-et-Loire).......	12.15. 0
Le Lude (Sarthe).............	12.15.30
Mayet (Sarthe)................	12.15.48
Grand-Luce (Sarthe)..........	12.16.12
Bouloire (Sarthe)............	12.16.30
Vibraye (Sarthe).............	12.16.48
Montmirail (Sarthe)...........	12.16.54
Frazé (Eure-et-Loir)..........	12.17.30
Maintenon (Eure-et-Loir)......	12.18.36
Épernon (Eure-et-Loir).......	12.18.48
Les Clayes (Seine-et-Oise).....	12.19.30
Villepreux (Seine-et-Oise).....	12.19.30
L'Étang-la-Ville (Seine-et-Oise).	12.19.36
Mareil-Marly (Seine-et-Oise)...	12.19.42
St-Germain-en-Laye (S.-et-O.).	12.19.42
Le Pecq (Seine-et-Oise).......	12.19.42
Le Vésinet (Seine-et-Oise)....	12.19.42
Montesson (Seine-et-Oise).....	12.19.48
Houilles-Sartrouville..........	12.19.54
Eaubonne (Seine-et-Oise).....	12.20. 0
Attichy (Oise)................	12.21.36
Saint-Gobain (Aisne)..........	12.22.18
Sains (Aisne).................	12.22.54



Carte spéciale de la région de centralité, pour les environs de Paris. (Sur cette carte, la ligne AB passe par les points où l'éclipse est centrale, c'est-à-dire pour lesquels le centre de la Lune passe exactement devant le centre du Soleil.)

10. Sur la ligne de centralité, avons-nous dit (§ 5), le *calcul* de la *Connaissance des Temps* indique une éclipse qui cesserait d'être totale vers Liége pour devenir alors annulaire; et la durée de la totalité serait de 6 secondes en Espagne, de 4 en Vendée, de 2 en face de Paris, vers Saint-Germain. Cette durée dépend nécessairement des diamètres attribués au

Soleil et à la Lune; or on n'est pas tout à fait d'accord sur ces diamètres, particulièrement sur celui de la Lune. Dans les éclipses des dernières années, la durée réelle de la totalité a été de 3 à 5 secondes plus courte que la durée calculée, ce qui paraît tenir à ce que le diamètre attribué à la Lune est un peu trop grand. D'après cela, l'éclipse de 1912 serait simplement annulaire dans toute la traversée de la France. En tout cas on ne doit pas s'attendre à ce qu'elle soit accompagnée d'une grande obscurité. Malgré cela elle pourra se prêter à des observations intéressantes dont nous allons indiquer quelques-unes [1].

11. D'abord il sera possible de faire toutes celles qui se présentent pendant l'éclipse partielle, soit croissante, soit décroissante, et que nous allons seulement rappeler :

Visibilité de la Lune en dehors du Soleil (14) [2].

Observation des heures des contacts (15).

Mesure de la distance des cornes (16).

Occultation de taches solaires et de facules par la Lune. — Obscurité du disque de la Lune (17-19).

Liséré brillant du bord concave du croissant lumineux (20).

---

(1) Pour plus de détails, voir une *Notice de l'Annuaire* pour 1906.

(2) Ces numéros entre parenthèses sont ceux des paragraphes correspondants de la *Notice de l'Annuaire* pour 1906.

Examen, au spectroscope, du bord concave du croissant lumineux (21).

Forme du croissant solaire. — Définition des deux bords du croissant (22).

Visibilité des parties de la Lune qui se projettent hors du Soleil (23).

Aspect des ombres pendant l'éclipse (24-25).

Variation de la lumière du jour pendant l'éclipse partielle (26).

Teinte de l'atmosphère et des objets terrestres (27).

Traînées brillantes accompagnant le croissant lumineux (28).

Parhélies et rayons vus au voisinage de la totalité (29).

Couleurs de l'atmosphère et des nuages au voisinage de la totalité (30).

Nuages irisés et arcs colorés (31).

Franges mobiles sur le croissant lumineux, sur la Lune (32).

Ombres mobiles; bandes d'ombre (33-35).

Grains de chapelet ou de Baily (36).

Rayons en brosse (37).

Visibilité des étoiles, des protubérances, de la couronne, en dehors de la totalité (38-40).

Photographie de la couronne en dehors de la totalité (41).

Arrivée de l'ombre de la totalité (42).

Descente apparente du ciel au moment de la totalité (43).

12. *Utilité des observations des contacts.* —

Parmi toutes les observations précédentes, celles des heures des contacts présenteront une grande utilité pour la prédiction des éclipses futures. Nous venons de voir (§ 10), en effet, l'incertitude qui règne sur le diamètre lunaire qu'il convient d'employer dans les calculs, de sorte que nous ignorons même le caractère que présentera l'éclipse de 1912, si elle sera un instant *totale* ou simplement *annulaire*, sur la ligne centrale. L'occasion sera donc très bonne pour résoudre cette importante question : suivant le cas, en effet, les contacts intérieurs se succéderont d'une manière tout à fait différente, renversée même, comme le montrent les figures ci-après, où le cercle pointillé représente le Soleil quand son diamètre est plus petit que celui de la Lune, figuré elle-même par le cercle noir; le mouvement relatif de la Lune par rapport au Soleil est supposé se faire de gauche à droite, et les lettres L et S désignent toujours les centres de la Lune et du Soleil. On voit (*fig.* 1 et 3) que si l'éclipse est totale, le premier contact intérieur se produira en avant, en A, et le second en arrière, en B; au contraire, si l'éclipse est annulaire (*fig.* 1′ et 3′), le premier contact intérieur se produira en arrière, en A′, et le second en avant, en B′.

13. De même, dans le voisinage *immédiat* de la ligne de centralité, soit au nord, soit au sud, le côté où se produira le premier contact intérieur sera renversé suivant que l'éclipse elle-

Ligne de centralité : Cas d'une éclipse totale.

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Ligne de centralité : Cas d'une éclipse annulaire.

Fig. 1′. Fig. 2′. Fig. 3′.

Cas de l'éclipse totale.

Cas de l'éclipse annulaire.

6 L S — L' S' 6'

5 L S A — A' L' S' 5'

4 S L — S' L' 4'

7 B S L — S' L' B 7'

8 S L — S' L' 8'

même sera totale ou annulaire : c'est ce que montrent, pour la région boréale, les figures 5, 6, comparées à 5', 6' : dans un cas ce contact se produira en A (*fig.* 5) et de l'autre en A' (*fig.* 5'). Et de même dans la région australe, comme on voit en B et B' (*fig.* 7 et 7'). Mais la marche générale ne sera point changée pour les points qui sont assez éloignés de la ligne de centralité pour qu'il n'y ait pas de contact intérieur.

13. A cause de cette incertitude, ceux qui suivront le phénomène avec une lunette trouveront prudent, sans doute, ou d'opérer par projection, ou d'employer un oculaire donnant un champ assez grand pour contenir le Soleil tout entier (1). Et pour déterminer la direction suivant laquelle se produit le contact, il serait commode d'avoir dans le champ de la lunette un cercle divisé, permettant de définir cette direction sans tirer l'œil de la lunette. Ce cercle pourrait être en verre évidé circulairement, de manière à contenir le disque solaire, qu'on maintiendrait constamment centré dans ce cercle.

Il sera intéressant de déterminer les points

---

(1) Nous n'indiquerons pas ici les moyens qu'on emploie pour protéger l'œil (9), mais il faut rappeler que plus le grossissement donné par l'oculaire est faible et plus on est exposé à casser les verres noirs

de la surface terrestre où les deux contacts intérieurs se réduisent à un seul.

14. Même sans noter les heures des contacts, on pourra ainsi faire des constatations utiles, fussent-elles réduites à la simple indication du côté où s'est produit le premier contact intérieur.

Mais il sera mieux encore de noter les heures des contacts sur une montre bien réglée, c'est-à-dire dont on déterminera l'avance ou le retard; et ce réglage est aujourd'hui chose facile, puisque l'heure se distribue tous les jours par le moyen de la télégraphie sans fil. Même, sans doute, l'heure sera donnée ainsi, le jour de l'éclipse, avant et après les moments de la plus grande phase.

15. Pour tirer parti des observations ainsi faites, il est indispensable de connaître la longitude, la latitude et l'altitude du lieu où elles ont été obtenues : c'est ce qui sera facile aussi dans toute la France, au moyen de la carte de l'Etat-Major ou de celle du Ministère de l'Intérieur. On aura mieux encore en se reliant à l'un des nombreux sommets de triangulation qu'on trouve en divers endroits, notamment aux environs de Paris.

16. Pendant l'obscurité des éclipses totales, on voit autour du Soleil une auréole appelée *couronne*. Les parties les plus brillantes de cette auréole s'aperçoivent déjà un peu avant,

et aussi un peu après la totalité. Il est probable qu'il en sera ainsi dans l'éclipse de 1912; il sera utile de dessiner ou de photographier cette couronne, ce qui pourra aider à préciser la relation que présente sa variation de forme avec la période des taches solaires (55). L'éclipse considérée tombera au moment d'un minimum de taches solaires.

17. Le spectre éclair (87), dont l'étude est une des plus importantes à faire pendant les éclipses totales, pourra sans doute être examiné dans l'éclipse de 1912, d'autant que parfois on s'éloigne à dessein de la ligne de centralité (89); mais il y aura ici une difficulté spéciale, tenant à l'incertitude du bord où se produira le contact intérieur selon que l'éclipse sera totale ou annulaire.

Cela s'applique aussi à l'étude du spectre de la couche renversante.

Quant au spectre de la couronne, il sera sans doute difficile de l'étudier, parce que l'obscurité ne sera pas assez grande.

18. Enfin, parmi les observations qu'on pourra tenter également, citons l'examen des effets produits sur les hommes, les animaux, les plantes, ainsi que l'étude des influences météorologiques et magnétiques (114-124).

NOTICE NÉCROLOGIQUE

SUR

M. BOUQUET DE LA GRYE,

PAR

M. Henri POINCARÉ.

Le Bureau des Longitudes a récemment perdu son doyen, M. Bouquet de la Grye; conformément à ses dernières volontés, aucun discours n'a été prononcé sur sa tombe; nous ne voulons pas cependant qu'il disparaisse sans que nous lui rendions un dernier hommage, et c'est pourquoi nous avons cru devoir raconter ici en quelques pages sa vie utile et laborieuse et les services qu'il a rendus au pays. Arrivé à l'âge de 82 ans, il montrait encore une extraordinaire activité, il donnait aux plus jeunes l'exemple de l'assiduité quotidienne, il prenait une part constante à nos travaux et à nos discussions. Aucune fatigue

physique ne l'effrayait; peu d'années avant sa mort, il entreprenait le voyage de Budapest pour assister au Congrès de Géodésie. Tous les ans, il passait une partie de la nuit au bal de l'Ecole Polytechnique, debout, en uniforme, recevant au nom du Comité les invités de marque. Il était partout où l'appelaient les multiples devoirs qu'il avait assumés.

Nous avons connu des vieillards qui conservaient une longue verdeur, qui jusqu'à un âge avancé gardaient une taille droite et un visage dispos, que la vie n'usait pas, et qui ressemblaient au rocher que la tempête bat sans l'ébranler. Ce n'était pas son cas; il marchait tout courbé, sans cesse secoué par la toux ou par la fièvre. Ce n'est pas à un roc inébranlable qu'on aurait pu le comparer, mais à un frêle esquif, sans cesse menacé d'être anéanti par les vagues et qui ne doit son salut qu'à l'énergie du capitaine. Ce n'était pas la vigueur de sa constitution, c'était la force de sa volonté qui le maintenait debout.

Cette force, il la puisait dans le sentiment du devoir. Mais ce sentiment même peut affecter chez les hommes diverses formes. Bouquet de la Grye considérait avant tout le devoir comme une consigne. Ce qu'il avait accepté de faire devait être fait coûte que coûte. Nous l'avons vu, grelottant de fièvre, bourré de quinine, se lever et sortir en plein hiver pour ne pas manquer une visite officielle.

Et ce respect de la consigne, il s'étonnait de ne pas le rencontrer chez tous les hommes.

Je ne parlerais pas de ses idées politiques, si la nuance particulière qu'elles revêtaient ne nous révélait encore un trait de son caractère. Ces idées lui venaient à la fois de ses traditions de famille et de son éducation militaire. Il restait amoureux du passé, attaché à la discipline sociale comme à toutes les disciplines; il sacrifiait tout au principe d'autorité. C'est assez dire que l'évolution récente de la démocratie lui a causé bien des surprises, que parmi les gouvernements qui se sont succédé, il y en a eu beaucoup dont il désapprouvait les actes; mais en blâmant les hommes, il ne marchandait pas son respect au gouvernement, regardé comme le représentant de l'autorité, comme la source de la consigne.

Bouquet de la Grye naquit à Thiers (Puy-de-Dôme) le 29 mai 1827. Sa famille était originaire du Quercy, où elle fut presque exterminée pendant les guerres de religion. L'unique survivant vint s'établir dans le Forez où il fut nommé lieutenant du roi et juge civil et criminel. Le nom de la Grye fut donné par adoption et substitution, au XVIIe siècle, à un de ses descendants qui reçut en même temps une charge de gendarme de la garde du roi, charge que ses héritiers conservèrent jusqu'à la révolution.

Bouquet de la Grye entra à l'Ecole Poly-

technique en 1847 et en sortit comme ingénieur hydrographe; il fit ses premières campagnes sur les côtes de France et d'Italie. En mai 1854 il fut chargé de levers hydrographiques en Nouvelle-Calédonie; la corvette sur laquelle il s'était embarqué fit naufrage dans l'anse sur les bords de laquelle devait s'élever dix ans après la ville de Nouméa, sur un des récifs qui bordent l'île des Pins. Il semblait que cet accident dût mettre fin à sa mission à peine commencée. Mais le jeune ingénieur ne l'entendait pas ainsi. Il lui restait une chaloupe, dix matelots, quelques instruments, c'en était assez pour lui; il est vrai qu'il était sans abri pour la nuit, qu'il manquait souvent de vivres, réduit à ce qu'il trouvait sur les coraux. Il est vrai aussi qu'on était en état d'hostilité avec les indigènes, ce qui ne permettait pas de passer la nuit à terre, et que vingt-six colons venaient d'être massacrés. Toutes ces souffrances, endurées pendant trois ans, ne l'empêchèrent pas de lever régulièrement 150 milles de côte et 250 milles de récifs, d'améliorer les méthodes d'observation, en montrant le parti qu'on pouvait tirer de la lunette méridienne de Brunner dans la mesure des latitudes, et comment on pouvait dans les régions tropicales se servir avec avantage des culminations lunaires pour la détermination de la longitude.

Grâce à lui, cette île, qui était alors presque

aussi inconnue qu'au temps de Cook et de d'Entrecasteaux, était entièrement relevée; il en rapportait un Atlas de 14 cartes qui font l'admiration des marins.

Il ne rentra en France qu'en 1858 et fut chargé de la reconnaissance du banc de Rochebonne situé hors de vue de terre, au large de la Rochelle. Cette opération était nécessaire, parce que le Service des phares voulait installer un feu flottant sur le banc, mais elle semblait impossible par les procédés ordinaires de l'hydrographie, parce qu'on ne pouvait apercevoir de la côte les mâts d'un navire mouillé au banc. Bouquet de la Grye imagina trois procédés ingénieux qui devaient se contrôler mutuellement et permettre de connaître exactement la distance du banc à la côte. Dans le premier, il se servait de la vitesse du son; dans le second il visait à la fois d'un bâtiment stationnant à mi-distance les feux de la terre et ceux d'un navire mouillé sur le banc; dans le troisième enfin il se servait de fusées lancées à une grande hauteur. Le succès couronna ses efforts et le feu flottant put être installé dans de bonnes conditions de sécurité.

Nous ne saurions passer ici en revue tous ses travaux d'ordre professionnel; nous citerons seulement ses sondages dans la rade d'Alexandrie qui lui ont fait découvrir pour les paquebots une route nouvelle. Pendant le siège de Paris, il fut chargé d'un des observatoires militaires

établis par la Marine, celui de la tour Solférino à Montmartre.

En 1874, l'Académie des Sciences lui confia le commandement de la mission qui devait observer le passage de Vénus dans l'île Campbell. La mission comprenait, outre son chef, M. Hatt, ingénieur hydrographe astronome, M. Courréjolles, lieutenant de vaisseau, photographe et M. le Dr Filhol, naturaliste.

L'île est située au sud de la Nouvelle-Zélande; le climat en est froid et difficile et les chances de beau temps n'étaient pas grandes; la mission y devait séjourner du 9 septembre au 9 décembre. Le sol est couvert de hautes bruyères à travers lesquelles il est difficile d'avancer, il est formé d'une forte épaisseur de tourbe et l'humidité y est constante. Quand soufflent les vents du sud, le froid devient très vif et il y a d'abondantes chutes de neige, même en été. Dans ces conditions, le choix d'un emplacement n'était pas facile; les points élevés, qui auraient pu tenter les astronomes, n'étaient pas accessibles avec un matériel un peu lourd, faute de chemin praticable, et vu l'impossibilité d'en tracer; le vent les aurait du reste rendus intenables. On avait bien apporté sur le navire des bâtiments démontables, mais le terrain n'était guère favorable à leur installation. Le seul maçon dont on disposât était un mécanicien qui à la vérité n'avait jamais touché une truelle, mais qui, ayant servi dans le génie, devait avoir vu

travailler des maçons. Toutes les difficultés furent surmontées cependant et l'on fut prêt pour le jour du passage.

Les résultats, en ce qui concerne l'objet principal de la mission, ne furent pas très considérables. Le temps n'avait pas été propice aux astronomes; la planète se montra un instant avant l'entrée, puis quelques secondes seulement lorsque Vénus était à moitié engagée dans le disque du Soleil; une seule distance de Vénus au bord du disque put être prise. Et cependant Bouquet de la Grye ne revenait pas les mains vides. Non seulement son collaborateur Filhol rapportait d'intéressantes collections d'histoire naturelle, mais les astronomes avaient déterminé la position géographique de l'île, ils en rapportaient des observations magnétiques et météorologiques, une étude systématique des marées, des observations de pendule, et des observations sismographiques obtenues par une méthode ingénieuse sur laquelle nous aurons à revenir.

Huit ans après, la planète Vénus passait de nouveau sur le Soleil; investi du commandement d'une nouvelle mission, Bouquet de la Grye partait pour le Mexique, accompagné de M. l'ingénieur Héraud et de M. le commandant Arago. Il fut cette fois plus heureux et put observer les quatre contacts.

Il n'en avait pas fini avec Vénus, et sa tâche ne faisait que commencer; elle devait l'occuper presque jusqu'à la fin de sa vie. Ce n'est

pas tout que de faire des observations, il faut les discuter. On sait que lors des derniers passages on a voulu, concurremment avec la méthode de Halley, employer une méthode photographique. Dans la pensée de ses inventeurs, une série de poses prises pendant toute la durée du passage devait permettre de suivre la trajectoire de Vénus sur le disque solaire. Les diverses missions avaient donc rapporté un grand nombre de clichés. Mais ce n'aurait été là que des matériaux inutiles et encombrants, s'il ne s'était trouvé quelqu'un d'assez patient et d'assez habile pour dépouiller ces documents un à un, les discuter, les réduire par le calcul, et en déduire le chiffre le plus probable de la parallaxe. Cette besogne longue et fastidieuse ne rebuta pas Bouquet de la Grye; il s'y attela résolument et il en vint à bout. Comme il arrive toujours, il découvrit des causes inattendues d'erreurs, et la précision finale fut moins grande que celle sur laquelle on avait d'abord compté.

En passant, il fut conduit à aborder diverses questions intéressantes, le diamètre de Vénus, celui même du Soleil, l'existence d'une atmosphère sur la planète, son aplatissement, la forme de son disque. Je me bornerai seulement à dire que les résultats de son étude le rendaient plutôt partisan de l'hypothèse d'une rotation rapide.

Dans l'intervalle de ses deux missions, ses devoirs professionnels l'amenèrent à s'occuper

de l'amélioration du port de la Rochelle. Cette ville, admirablement située sur une espèce de presqu'île, abritée du côté du large par les îles de Ré et d'Oléron, avait prospéré tant qu'avait duré la navigation à voile. Sa décadence a commencé quand on a augmenté le tirant d'eau des navires en même temps que les vases s'accumulaient dans le chenal. Aussi la Chambre de Commerce demandait-elle aux pouvoirs publics la création d'un nouveau bassin. Chargé d'examiner la question, Bouquet de la Grye étudia les lois des courants, des lames, leurs effets sur les côtes et les fonds; il reconnut ainsi qu'un système de digues, de bassins de retenue et de chasses à échelons successifs pouvait produire une amélioration durable du chenal actuel. Ces études d'ailleurs avaient une portée plus générale et étaient de nature à nous éclairer sur le mécanisme de la formation des barres, que l'ingénieur rapprochait des phénomènes qui se passent dans la préparation mécanique des minerais.

Ce n'était pas toutefois à la solution ainsi étudiée qu'il conseillait de s'arrêter. Il avait reconnu les avantages de la position de la Pallice. Il y voyait le vrai mouillage de la Rochelle qui n'en est distante que de 4 milles; assez vaste pour abriter une flotte entière, ce bassin avait des fonds de 6^{m} à 12^{m}. Il prévoyait déjà l'agrandissement de la ville vers l'Ouest et l'exhaussement de la digue de Richelieu, créant un véritable lac intérieur

avec un accès direct sur la pleine mer pour les navires de moyen tonnage.

Les travaux terminés d'après ces plans, le nouveau port, d'abord dénigré par des rivaux jaloux, ne tarda pas à être très fréquenté; par sa situation unique sur la côte de l'Océan, il est appelé à devenir une porte ouverte vers l'Ouest et le nouveau Monde aux produits de la France et de l'Europe occidentale.

Un projet beaucoup plus considérable occupa Bouquet de la Grye jusqu'à la fin de sa vie, sans qu'il ait eu la joie de triompher du scepticisme et de l'inertie générale, je veux parler de Paris port de mer; il s'agissait d'améliorer le cours de la Seine et d'en couper les boucles par des canaux de façon à amener les grands navires jusqu'aux portes de la capitale, près de Saint-Denis. Le canal aurait été, au moins dans les courbes, deux fois plus large que le canal de Suez et profond de 6^{m}; ce résultat aurait pu d'après lui être atteint en moins de 3 ans et pour moins de 200 millions. Il mit au service de cette idée grandiose toute son éloquence, son ardeur d'apôtre, son énergie de combattant. Ce n'est pas sa faute si son rêve ne s'est pas réalisé.

Dans sa carrière d'observateur, il eut souvent l'occasion de perfectionner les méthodes et les instruments. Quelques-unes de ses inventions sont entrées dans la pratique, comme par exemple les améliorations qu'il a introduites dans la construction du théodolite réité-

rateur; d'autres, qui avaient pris naissance dans des circonstances difficiles afin de parer à des difficultés occasionnelles, ont eu une moins longue fortune; elles ont dû céder la place à d'autres solutions, mieux adaptées aux conditions habituelles des observations. Elles n'en témoignent pas moins d'un esprit ingénieux, qu'aucun obstacle n'arrête et ne rebute. Tel est entre autres le sismographe qu'il a installé à l'île Campbell et dont il s'est servi également au Mexique. Nous avons aujourd'hui des instruments plus parfaits, méthodiquement installés, distribués sur toute la surface du globe. Mais à cette époque la sismologie n'existait pas. Il fallait y suppléer par des moyens de fortune, et sans disposer des crédits relativement considérables qui sont aujourd'hui affectés à cette science.

Les mêmes réflexions s'appliquent au pendule dont il s'est servi pour la mesure de la gravité. Il n'est pas aussi précis que les appareils actuels, mais il est peu coûteux, facile à installer, et, dans tous les cas, il n'en avait pas, et il n'en pouvait pas avoir d'autre. Il avait su tirer parti de ces moyens improvisés; il s'était rendu compte des ressources qu'ils offraient à un expérimentateur habile et patient; aussi conserva-t-il toujours quelque tendresse pour ces vieux serviteurs avec qui il avait été à la peine et qu'il ne voyait pas sans regret supplantés par des rivaux plus brillants.

De même, dans l'étude des marées, il pré-

férait la méthode de Laplace qu'il avait appliquée avec amour, à l'analyse harmonique, aujourd'hui exclusivement préconisée. Il s'était servi de cette même méthode pour déterminer les marées atmosphériques; il croyait par l'analyse d'une année d'observations météorologiques avoir mis en évidence une onde lunaire. Ces observations avaient été faites à Batavia; il y aurait lieu d'appliquer la même discussion à d'autres séries prises également dans les régions tropicales. Car dans nos climats, cet effet, s'il existe, est masqué par beaucoup d'autres, et l'on sait que l'influence lunaire, admise par beaucoup de personnes, y suit des lois différentes.

En 1884, Bouquet de la Grye fut élu à l'Académie des Sciences en remplacement d'Yvon Villarceau; peu de temps après il était nommé Directeur du Service hydrographique dont il réorganisa toutes les branches. En 1886, il devint membre du Bureau des Longitudes et il s'occupa de nos travaux avec activité; il était spécialement chargé d'assurer la publication annuelle de l'*Extrait de la Connaissance des Temps*, à l'usage des marins du commerce et des Ecoles d'hydrographie, et de reviser chaque année la Table des positions géographiques des principaux lieux du globe, imprimée à la fin de la *Connaissance des Temps*. Il présidait également notre commission des finances.

Il était président de la Commission française

géodésique; il prenait part aux travaux de la Société de Géographie dont il fut plusieurs fois vice-président ou président. Partout il marqua la trace de son passage, et dans les différents services du Bureau des longitudes, comme dans la mémoire de ses collègues, cette trace sera particulièrement durable.

FUNÉRAILLES DE M. PAUL GAUTIER,

LE 9 DÉCEMBRE 1909.

DISCOURS

DE

M. Henri POINCARÉ,

Président du Bureau des Longitudes,

AU NOM DU BUREAU DES LONGITUDES.

Le Bureau des Longitudes vient de perdre un de ses membres les plus assidus, un des plus utiles et des plus remarquablement doués. Gautier était pour chacun de nous un ami; à l'admiration pour son talent, ceux d'entre nous qui avaient appris à le connaître joignaient l'estime pour son caractère, au premier abord froid et réservé, mais qui, par un commerce plus intime, ne tardait pas à se révéler profondément bienveillant et absolument sûr. Sa modestie et sa discrétion faisaient mieux ressortir la rectitude de son jugement et la fermeté de son bon sens.

Il intervenait souvent dans nos discussions, mais toujours par quelques mots brefs, décisifs et qui épuisaient la question. Dans mille circonstances, et en particulier avant l'éclipse de 1905, quand nous avons créé un outillage spécial nouveau, il nous a rendu d'inappréciables services.

Il possédait en effet deux qualités précieuses, naturelles chez lui, mais que l'exercice de sa profession avait développées, la connaissance de la matière et celle des hommes. La matière n'est pas ce que les théoriciens pensent, c'est-à-dire une substance immuable, et dont les propriétés sont simples et constantes; c'est peut être ainsi que la voient ceux qui ne la regardent qu'à travers les formules, ou même ceux qui ne la manient qu'au laboratoire, où ils ne la rencontrent que purifiée. Ce n'est pas sous cet aspect qu'elle apparaît à l'homme qui vit avec elle dans l'intimité de l'atelier, avec elle telle que la grande industrie la livre, telle que l'artiste l'emploie. Pour lui, elle est capricieuse et fantasque; l'expérience seule peut apprendre dans quelle mesure on peut compter sur elle, et quelles précautions il faut prendre pour qu'elle ne nous trompe pas; cette expérience ne peut s'acquérir que par toute une vie de labeur. C'est le fruit d'une semblable vie que Gautier nous apportait dans nos délibérations, et c'était un avantage précieux que rien à nos yeux n'aurait pu remplacer.

La direction d'une importante maison industrielle lui avait aussi appris à connaître et à manier les hommes, et c'est là un art qui trouve partout son emploi, même dans une assemblée dont les occupations sont surtout scientifiques, mais qui ne saurait agir dans le vide, et qui dans l'exercice de ses fonctions se heurte à tout moment à la réalité, au monde extérieur, à la malveillance ou à l'inertie des hommes. Souvent un mot de Gautier, prononcé d'une voix tranquille et sobre, toujours avec concision, sans prétention à l'éloquence ou à la profondeur, mais plein d'un robuste bon sens, nous faisait profiter des trésors lentement acquis par une expérience quotidienne.

Les créations de Gautier sont trop nombreuses pour que je puisse les citer toutes. Je suis obligé de faire un choix et je ne puis le faire qu'au hasard; je crains d'oublier les plus importantes.

Citons toutefois d'abord cette grande lunette de l'Exposition qui a attiré à un moment sur son nom l'attention du grand public. Si cet instrument n'a pu encore servir à un objet scientifique, c'est par suite de circonstances sur lesquelles il est inutile d'insister et dont Gautier n'est nullement responsable. Ce n'en est pas moins un chef-d'œuvre de Mécanique, et les difficultés étaient si grandes, il a fallu tant d'art pour les vaincre qu'alors même que, ce qu'à Dieu ne plaise, le grand télescope devrait rester éternellement dans

l'oisiveté où il languit aujourd'hui, on n'en devrait pas moins admirer l'ingéniosité du constructeur, et l'élégance des solutions nous ferait goûter pour ainsi dire une sorte de plaisir esthétique. On n'avait jamais pu faire un miroir plan aussi grand et aussi voisin de la perfection. Le dressage était poussé à un tel degré d'exactitude, l'artiste avait réalisé une plaine si unie, que les petites déformations produites par la chaleur de la main, quand on l'approchait à quelque distance de la glace, y faisaient l'effet de véritables chaînes de montagnes. Les appareils de construction semblaient robustes, et il fallait bien qu'ils le fussent, et l'on s'émerveillait d'y découvrir tant de délicatesse.

Dans les observations méridiennes, l'une des principales causes d'erreur est l'équation personnelle; on s'est efforcé depuis longtemps de l'éliminer par l'emploi de procédés où des appareils automatiques, qui n'ont pas de nerfs, se substituent dans une certaine mesure à l'observateur toujours accessible à mille impressions capricieuses. C'est ainsi que Repsold avait imaginé de munir la lunette d'un fil mobile que l'astronome cherchait à maintenir sur l'étoile et dont un contact électrique enregistrait mécaniquement le passage au méridien. Gautier a repris cette solution mais en la perfectionnant et en la transformant; ce n'est plus l'observateur qui doit en tournant une vis faire avancer le fil du

même pas que l'étoile, ce qui ne peut se faire que par tâtonnements et par à-coups; le fil se déplace automatiquement, et l'astronome n'intervient que pour régler son mouvement, le presser ou le ralentir. L'appareil est simple, précis, léger; il est parfaitement adapté à son but, sans complication inutile.

Il n'est pas encore temps de parler des ingénieuses dispositions par lesquelles Gautier a cherché à réaliser les idées de M. Lippmann sur l'application de la photographie aux observations méridiennes; l'expérience ne tardera pas à nous en faire connaître la valeur.

Il nous en entretenait encore récemment, et semblait plein d'espoir dans le succès.

Qui aurait prévu à ce moment que sa fin fût si proche, qui l'aurait prévu hier encore!

Depuis quelques semaines il n'assistait plus à nos séances; comme nous connaissions son assiduité, nous nous en étonnions et nous nous en inquiétions, et cependant la vigueur de sa constitution nous faisait espérer un prompt rétablissement; la nouvelle de sa mort nous a douloureusement émus, car nous savons combien se remplacent difficilement des amis comme lui et des talents comme le sien.

DISCOURS

DE

M. B. BAILLAUD,

Directeur de l'Observatoire,

AU NOM DE L'OBSERVATOIRE DE PARIS.

Quand à treize ans, en 1855, Paul Gautier sortait de l'école primaire, interrompant ses études faute de ressources, personne n'eût pensé, sans doute, que ce jeune écolier s'élèverait dès l'âge mûr à une situation des plus honorables, et rendrait à la Science, en France et partout dans le monde, les plus importants services.

Entré immédiatement en apprentissage, il employait ses soirées à l'étude, et suivait pendant trois années le cours de Géométrie à l'école spéciale de dessin de la rue de l'École-de-Médecine.

A dix-huit ans, il était ouvrier dans la maison Secrétan, et trois ans après, il allait à Marseille pour monter le grand télescope équatorial de $0^{m},80$ d'ouverture. Il restait dans cette maison jusqu'en 1866, puis passait chez Eichens qui le regardait de suite comme

son second. C'est dès cette époque qu'il prit vraiment une part active à la construction des instruments d'astronomie.

Dix ans après, il s'établissait à son compte. Ses ressources étant très limitées, il dut se contenter de construire de petits instruments. C'est dans cette période que je le rencontrai pour la première fois. Je fus, comme tous ceux qui l'ont approché, frappé de l'aspect intelligent, loyal et résolu de son visage, de la franchise et de la clarté de sa parole, de son extrême bonté. Depuis trente ans que les astronomes français ont été en relations constantes avec lui, tous, en toutes circonstances, ont subi la même impression encourageante et charmante; tous ont senti ce qu'il y avait d'énergie dans la physionomie douce de cet homme, qui, en dehors de son foyer, n'avait d'autre préoccupation que l'honneur et la gloire de son pays.

En 1881, il succéda à Eichens et dut terminer, tout d'abord, les instruments destinés à l'observation du passage de Vénus. Immédiatement après, il reçut de partout les commandes les plus nombreuses et les plus importantes. Il parut à tous que son intervention équivalait à de bien sensibles progrès dans la précision des instruments et des observations astronomiques.

Dans le cours du XIXe siècle les instruments n'ont guère changé. Les principes de leur construction sont restés les mêmes. Les

observateurs, sans doute, n'ont pas eu de meilleurs yeux, ni plus d'adresse que leurs devanciers. Cependant la précision des observations a plus que doublé. Assurément une part de ce progrès est dû au soin avec lequel les astronomes se sont attachés à mettre en évidence toutes les causes systématiques d'erreur, et à en tenir compte; une part égale revient à l'habileté des constructeurs qui sont arrivés à faire des tourillons, des vis, des cercles divisés presque parfaits. Paul Gautier, à ce point de vue, n'a été dépassé par aucun autre.

Une occasion se présenta bientôt à lui de donner à son pays une preuve tangible de ce dévouement qui n'a jamais été en défaut. Paul et Prosper Henry étaient parvenus à faire d'excellents objectifs photographiques de grandes dimensions. L'amiral Mouchez avait le sentiment clair et précis qu'une ère nouvelle pouvait s'ouvrir pour la Science. A l'objectif des Henry il fallait une monture. Le succès pour l'amiral n'était pas douteux. Il eût peut-être été difficile d'inspirer à d'autres, au Parlement même, cette conviction. Les crédits manquaient. Les Henry apportaient les objectifs; Gautier, qui n'était pas riche, fit l'instrument sans commande. Les clichés des Henry purent être produits au grand jour. L'enthousiasme leva tous les obstacles; l'œuvre internationale de la Carte photographique du Ciel était fondée. A Paul Gau-

tier revient une bonne part de l'honneur; la croix de la Légion d'honneur qu'il portait, il l'avait bien gagnée.

Son habileté augmentait toujours. Dès le début de l'entreprise, il réalisait ces admirables réseaux qui, imprimés sur les clichés photographiques, permettent d'en effectuer les mesures avec une précision si grande. Ces réseaux, il en étudiait lui-même les erreurs. Bien des astronomes ont vérifié les résultats de ses études; ces erreurs se sont trouvées si petites que plus d'un a jugé inutile de faire les corrections qui auraient permis d'en tenir compte.

La précision des observations photographiques est double, au moins, de celle des meilleures observations visuelles; aucun résultat de cette importance n'avait encore été obtenu. Le nom de Paul Gautier demeurera toujours joint à celui des astronomes illustres à qui nous en sommes redevables.

Son esprit travaillait toujours. Les travaux photographiques assurés, Paul Gautier revenait aux instruments méridiens qui fournissent aux astronomes les positions précises d'étoiles réparties partout dans le ciel, étoiles auxquelles sont, ensuite, rapportées les autres. Réalisant de la façon la plus parfaite les indications premières de M. Périgaud, de M. Hamy, de M. l'abbé Verschaffel, il rendait irréprochable le bain de mercure, donnait une forme définitive au chronographe imprimant. Il

concevait de lui-même son micromètre auto-enregistreur qui a permis d'abaisser l'erreur moyenne des observations d'ascension droite à $0^s,02$.

Au milieu des difficultés de toutes sortes auxquelles se heurte l'industrie, Paul Gautier a eu l'honneur de diriger pendant 25 ans un atelier modeste, sans doute, à côté des grands ateliers que comporte l'industrie moderne, mais tout à fait incomparable. Il a réuni et conservé des ouvriers d'un mérite exceptionnel qui se sont regardés comme ayant avec lui une part de responsabilité dans l'état de l'Astronomie en France et au dehors. Tous ont travaillé avec le patron, faisant plus d'une fois, comme lui, le sacrifice de leurs avantages propres. Une part leur revient dans la prospérité de la maison, dans les hautes récompenses qu'elle a reçues dans les expositions universelles. Ces hommes le sentaient peut-être, mais ne le disaient pas.

J'ai été bien touché en entendant tel ou tel d'entre eux parler de lui dans des termes qui ne laissaient voir que l'affection la plus respectueuse et la plus dévouée. A tous, devant cette tombe, j'ai voulu dire merci.

Et vous, mon cher ami, vous nous avez quittés, nous laissant le souvenir des plus grands services rendus. Plus d'un, parmi nous, considérait l'amitié que vous lui témoigniez comme un très grand honneur. Nous ne vous verrons plus dans nos observatoires,

et votre mort est un deuil non seulement pour vos amis, pour vos enfants, pour la femme forte qui vous a tant aidé, mais aussi pour tous les astronomes français. Ceux que vous laissez après vous voudront veiller à ce que votre œuvre continue. Ils trouveront toujours auprès de nous les marques des sentiments de la plus profonde reconnaissance.

LISTE DES MEMBRES QUI COMPOSENT LE BUREAU DES LONGITUDES.

NOMINATIONS.	MEMBRES.	ADRESSES.	PRÉDÉCESSEURS.
	MEMBRES TITULAIRES.		
	Membres appartenant à l'Académie des Sciences.		
1893	POINCARÉ (C. ✱)	Rue Claude-Bernard, 63	BONNET.
1898	LIPPMANN (C. ✱)	Rue de l'Éperon, 10	BASSOT.
1902	DARBOUX (G.O. ✱)	Rue Mazarine, 3	CORNU.
	Astronomes.		
1899	RADAU (✱)	Rue de Tournon, 12	TISSERAND.
1903	BIGOURDAN (✱)	Rue Cassini, 6	FAYE.
1908	BAILLAUD (O. ✱)	A l'Observatoire de Paris	LOEWY.
1908	DESLANDRES (✱)	A l'Observatoire de Meudon	JANSSEN.
1910	ANDOYER (✱)	Rue du Val de Grâce, 11	BOUQUET DE LA GRYE
	Membres appartenant au Département de la Marine.		
1896	GUYOU (C. ✱), capitaine de frégate.	Boulevard Raspail, 284	FLEURIAIS.
1901	FOURNIER (G. C. ✱, ✱), vice-amiral.	Avenue Bosquet, 65	DE BERNARDIÈRES.
....	N.	....	CLOUÉ.

LISTE DES MEMBRES QUI COMPOSENT LE BUREAU DES LONGITUDES (suite).

NOMINATIONS.	MEMBRES.	ADRESSES.	PRÉDÉCESSEURS.
	Membre appartenant au Département de la Guerre.		
....	N..............................	....	PERRIER.
	Géographe.		
1897	BASSOT (C. ✱), général..........	Rue Le Verrier, 15..........	D'ABBADIE.
	Artiste ayant rang de titulaire.		
1910	CARPENTIER (C. ✱)..............	Rue du Luxembourg, 34......	GAUTIER.
	MEMBRES EN SERVICE EXTRAORDINAIRE.		
	Pour le Service géographique de l'armée.		
....	N..............................	....	DE LA NOË.
	Pour le Service hydrographique.		
1905	HANUSSE (C. ✱), directeur d'Hydro-	Boulevard des Batignolles, 10	HÉRAUD

LISTE DES MEMBRES QUI COMPOSENT LE BUREAU DES LONGITUDES (suite).

NOMINATIONS.	MEMBRES.	ADRESSES.	PRÉDÉCESSEURS.
	Pour le Service du nivellement au Ministère des Travaux publics.		
1894	LALLEMAND (O. ✻), inspect. gén. des Mines, direct. du Service du nivellement gén. de la France........	Boulevard Émile-Augier, 58..	GAY.
	MEMBRE ADJOINT.		
1906	CLAUDE.........................	Observatoire du Bureau des Longitudes au Parc de Montsouris.	SOUCHON.
	ARTISTES.		
1897	FÉNON (✻), directeur de l'École nationale d'horlogerie..........	A Besançon (Doubs).........	....
1910	JOBIN.........................	Rue Humboldt, 27..........	CARPENTIER.

LISTE DES MEMBRES QUI COMPOSENT LE BUREAU DES LONGITUDES (suite).

NOMINATIONS.	MEMBRES.	ADRESSES.	PRÉDÉCESSEURS.
	CORRESPONDANTS DU BUREAU DES LONGITUDES. *Pour la France.*		
1875	STÉPHAN (O. ✻), ancien directeur de l'observatoire de Marseille...	A Marseille (Bouches-du-Rhône)	....
1889	HATT (O. ✻), ingénieur hydrographe en chef de 1re classe	Rue Madame, 31	....
1889	DEFFORGES (C. ✻), général	A Toul (Meurthe-et-Moselle)..	....
1894	BENOÎT (O. ✻), directeur du Bureau international des Poids et Mesures.	A Sèvres (Seine-et-Oise).....	....
1895	MOUREAUX (✻), ancien directeur de l'observatoire météorologique du Parc Saint-Maur...............	Avenue de l'Étoile, 25 Le Parc Saint-Maur (Seine)	... .
1901	BOURGEOIS (O. ✻), colonel, chef de la section de géodésie au Service géographique de l'Armée.	Avenue de la Bourdonnais, 59.	....
1904	ANDRÉ (O. ✻), directeur de l'obser-	A St-Genis-Laval (Rhône)...	....

NOMINATIONS.	MEMBRES.	ADRESSES.	PRÉDÉCESSEURS.
	CORRESPONDANTS. *Pour la France* (suite).		
1906	De la Baume-Pluvinel............	Rue de la Baume, 9..........	Rayet.
1908	Gonnessiat, directeur de l'observatoire d'Alger..................	A la Bouzaréah (Alger)......	Deslandres.
....	N........................	....	Andoyer.
	Pour l'Étranger.		
1888	Indio do Brazil, capitaine de frégate de la marine brésilienne.........	Rio de Janeiro (Brésil)......	....
1894	Van de Sande Bakhuyzen (C. ✻), directeur de l'observatoire de Leyde.	Leyde (Pays-Bas)............	....
1894	Weiss (O. ✻), directeur de l'observatoire de Vienne..............	Vienne (Autriche)..........	....
1894	G. Davidson..................	2221 Washington Street, à San Francisco (Californie).	....
1904	Sir W. H. Christie, royal astronomer	Greenwich, London, S. E.....	....

LISTE DES MEMBRES QUI COMPOSENT LE BUREAU DES LONGITUDES (suite et fin).

NOMINATIONS.	MEMBRES.	ADRESSES.	PRÉDÉCESSEURS.
	CORRESPONDANTS. *Pour l'Étranger* (suite).		
1904	Sir David Gill (O. ✻), ancien directeur de l'observatoire du Cap....	34, De Vere Gardens, London, W..........................	....
1904	Backlund, directeur de l'observatoire de Poulkovo....................	Poulkovo, près Saint-Pétersbourg (Russie)............	....
1904	De Glasenapp, directeur de l'observatoire de l'Université	A Saint-Pétersbourg (Russie).	....
1909	W. Foerster, professeur à l'Université	Ahorn Allee, 32, Westend, Berlin-Charlottenburg.....	Da Graça.
....	N..........................	....	S. Newcomb.
	SECRÉTAIRE-BIBLIOTHÉCAIRE.		
1900	Tessier (O. ✻)..................	Rue de l'Yvette, 34..........	Farcy.

CALCULATEURS.

Principaux.......... Schulhof (I.), Rocques Desvallées (I.).
1re Classe.......... J. Coniel (I.), Gutesmann (I.), A. Masson (I.).
2e Classe.......... Capon (A.), Pottier (I.).
3e Classe.......... [illegible]

TABLE DES MATIÈRES.

Calendriers.

Phénomènes astronomiques principaux observables en 1911.

Système solaire.

Pages.

Étoiles.

Géographie, Statistique, Heure légale, et Tables de mortalité.

Tables de mortalité.

Monnaies.

Poids et Mesures.

Intérêt et Amortissement.

Météorologie.

NOTICES.

PLANCHE.

TABLE ALPHABÉTIQUE.

A

B

D

F

H

I

Pages.

J

K

L

Pages.

R

U

W

Z

44988 Paris. — Imprimerie GAUTHIER-VILLARS, Quai des Grands-Augustins, 55.



